

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE  
PORTO ALEGRE – UFCSPA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA  
REABILITAÇÃO**

**Renata Silva Zarpelão**

**Efeito da Radiofrequência no  
Tratamento de Indivíduos com  
Envelhecimento Facial: Revisão  
Sistemática de Ensaios Clínicos e  
Ensaios Clínicos Randomizados**

**Porto Alegre  
2015**

**Renata Silva Zarpelão**

# **Efeito da Radiofrequência no Tratamento de Indivíduos com Envelhecimento Facial: Revisão Sistemática de Ensaios Clínicos e Ensaios Clínicos Randomizados**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Dr. Rodrigo Della Múa Plentz

Coorientadora: Dra. Patrícia Viana da Rosa

**Porto Alegre  
2015**

### Catálogo na Publicação

Silva Zarpelão, Renata

Efeito da Radiofrequência no Tratamento de Indivíduos com Envelhecimento Facial: Revisão Sistemática de Ensaios Clínicos e Ensaios Clínicos Randomizados / Renata Silva Zarpelão. -- 2015.

55 f. : il., tab. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2015.

Orientador(a): Rodrigo Della Méa Plentz ;  
coorientador(a): Patrícia Viana da Rosa.

1. Ondas de rádio. 2. Radiofrequência. 3. Rejuvenescimento. 4. Ensaios clínicos. I. Título.

## **DEDICATÓRIA**

Àqueles que amo muito e que me ajudaram

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha mãe, Rejane, principalmente o incentivo, apoio emocional e financeiro, sempre me incentivando a ir em busca dos meus sonhos.

Ao meu marido, Paulo Pons, a paciência, carinho, compreensão, amor, companheirismo, sempre me estimulando a cada passo.

Ao meu orientador, Rodrigo Della Méa Plentz, o auxílio e orientação. Muito obrigada por me aceitar como orientanda e acreditar em minha área profissional.

A minha coorientadora, Patrícia Rosa, ter enxergado em mim um potencial e me incentivado a chegar onde eu estou. Há pessoas que não cruzam nossos caminhos por acaso. Obrigada pela confiança e amizade.

A minha colega e amiga Cinara Stein. Obrigada pela paciência e dedicação nesta minha jornada.

À amiga Patrícia Klahr, que está sempre ao meu lado, e participou desta etapa como amiga e professora. Obrigada pela confiança e amizade.

## RESUMO

**Introdução:** A radiofrequência é uma tecnologia que tem por objetivo melhorar o aspecto envelhecido da pele através da formação de novas fibras colágenas. Muitos estudos foram realizados com o propósito de verificar tal efeito, porém, resultados controversos foram encontrados. **Objetivo:** Verificar os efeitos da radiofrequência no envelhecimento cutâneo facial. **Métodos:** Para tanto foi realizada uma revisão sistemática com busca de artigos nas seguintes bases de dados eletrônicos (com início em maio/2014): MEDLINE (acessada pela Pubmed), LÍLACS, base de dados com evidências em fisioterapia (PEDro), Cochrane CENTRAL e Google acadêmico. Os critérios de inclusão foram estudos do tipo ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados, os quais verificaram os efeitos da radiofrequência no envelhecimento cutâneo de face, através do desfecho lifting facial. Dois revisores independentes extraíram os dados. **Resultados:** A estratégia de busca identificou 366 artigos, sendo 4 estudos incluídos por estarem de acordo com os critérios de elegibilidade. Entre os artigos analisados, o efeito de lifting facial foi demonstrado no terço superior da face (região sobrelha com lifting igual ou superior a 1 mm, e ângulo da pálpebra superior com elevação igual ou maior que 1mm), podendo, este resultado, perdurar por até 6 meses após 1 ou 2 aplicações. Houve algumas controvérsias no que tange à simetria deste levantamento em uma mesma face. **Conclusão:** A radiofrequência demonstrou ser um método capaz de diminuir os efeitos clínicos do envelhecimento cutâneo. Seus resultados foram modestos quando comparados aos tratamentos mais invasivos como cirurgias plásticas. Devido às diferenças metodológicas entre os estudos, não foi possível realizar metanálise para o desfecho lifting facial.

**Palavras chaves:** Ondas de rádio, radiofrequência, rejuvenescimento, ensaios clínicos.

## ABSTRACT

**Introduction:** The radiofrequency is a technology that aims to improve the aged appearance of the skin by forming new collagen fibers. Many studies have been conducted in order to verify this effect, however, controversial results were found. **Objective:** To investigate the effects of radiofrequency in facial skin aging. **Methods:** For this purpose it carried out a systematic review and search for articles in the following electronic databases (starting in May / 2014): MEDLINE (accessed via Pubmed), Lilacs, database of evidence-physiotherapy (PEDro), Cochrane CENTRAL and Google Scholar. Inclusion criteria were studies of the type clinical trials and randomized clinical trials, which found the effects of radiofrequency in skin aging face via the facelift outcome. Two independent reviewers extracted data. **Results:** The search strategy identified 366 articles, 4 studies included because they are in accordance with the inclusion criteria. The analyzed items, the effect of a facelift was shown in the upper third of the face (brow lift region than or equal to 1 mm and angle of the upper eyelid with an increase equal to or greater than 1 mm), and may this result, last for up to 6 months after 1 or 2 applications. There was some controversy regarding the symmetry of this survey in the same face. **Conclusion:** The radiofrequency proved to be a method to reduce the clinical effects of skin aging. Their results were modest when compared to more invasive treatments such as plastic surgery. Due to methodological differences between the studies, meta-analysis was not possible for the facelift outcome.

**Key words:** Radio waves, radiofrequency, rejuvenation, clinical trials.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura A</b> – Ilustração esquemática dos efeitos do sol na pele.....	14
<b>Figura 1</b> – Fluxograma dos estudos .....	46

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Estratégia de busca literária para a base de dados Pubmed .....	42
<b>Tabela 2</b> – Caracterização dos estudos incluídos .....	43
<b>Tabela 3</b> – Risco de viés dos estudos incluídos .....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°c	Grau Célsius
AP-1	Proteína ativadora 1
FDA	Food and Drugs administration
IVA	Infravermelho A
KHz	Quilohertz
MHz	Megahertz
MMP	Metilmetaloproteinase
NFkB	Fator nuclear kappa B
Nm	Nanômetro
RF	Radiofrequência
RL	Radicais livres
TGF- $\beta$ 2	Fator de transcrição de crescimento beta-2
TGF – $\beta$	Fator de transcrição de crescimento beta.
TGF	Fator de transcrição de crescimento
UV	Ultravioleta
UVA	Ultravioleta A
UVB	Ultravioleta B

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	12
2.1 ENVELHECIMENTO CUTÂNEO .....	12
2.2 RADIOFREQUÊNCIA .....	16
2.2.1 Conceito .....	16
2.2.2 Mecanismo de Ação .....	17
2.2.3 Equipamento .....	18
2.3 JUSTIFICATIVA .....	21
2.4 OBJETIVOS .....	22
<b>3 REFERÊNCIAS DA REVISÃO</b> .....	23
<b>4 ARTIGO</b> .....	27
<b>5 CONCLUSÃO GERAL</b> .....	47
<b>ANEXOS</b> .....	48
ANEXO A – Normas de formatação da Revista Brasileira de Fisioterapia .....	48

## 1. INTRODUÇÃO

A radiofrequência (RF) é uma das tecnologias inovadoras no campo da dermatologia e estética, que tem por objetivo tratar o envelhecimento da pele. De acordo com Alvarez *et al.* (2008), este método reduz a flacidez e as rugas, diminuindo, desta forma, o envelhecimento tecidual. Esta tecnologia foi aprovada pelo *Food and Drugs Administration (FDA)* - administração de alimentos e medicamentos- em julho de 2002, para a indicação do tratamento do envelhecimento cutâneo (BELENKY *et al.*, 2012).

O envelhecimento tecidual é caracterizado por ser um processo biológico complexo associado à destruição da integridade física da pele. (UITTO, 2008). Contempla a presença de flacidez, rugas, ressecamento, atrofia epidérmica e lesões pré-malignas que acabam afetando as características faciais dos indivíduos, repercutindo na sua identidade pessoal (HELFRICH, SACHS e VOORHEES, 2008). Segundo Flament *et al.* (2013), a pele é um envelope exterior que reflete a qualidade de vida dos indivíduos bem como suas experiências vividas. Tendo em vista este contexto, a RF é uma das tecnologias presentes no mercado que tem por objetivo proporcionar o rejuvenescimento de pele de forma segura e eficaz (LOLIS & GOLDBERG, 2012).

Em relação aos efeitos clínicos proporcionados pela RF, alguns estudos demonstraram que houve uma melhora clínica nas rugas e na flacidez de pele, porém, sem significância estatística (ALEXIADES-ARMENAKAS, DOVER e ARNDT, 2008; SHAPIRO *et al.*, 2012; HSU & KAMINE, 2003); outros comprovaram que peles muito envelhecidas não respondem bem ao tratamento (ALSTER & TANZI, 2004; FRIEDMAN & GILEAD, 2007); e outras pesquisas evidenciaram que as melhorias são modestas quando comparadas a outras técnicas mais invasivas (FRITZ, COUTERS e ZELICKSON, 2004).

Em contrapartida, há artigos que demonstram significância estatística nas melhorias em rugas e flacidez tecidual (WILLEY *et al.*, 2010; FRITZ, COUTERS e ZELICKSON, 2004; BLOOM, EMER e GOLDBERG, 2012; LEE *et al.*, 2011; MAN & GOLDBERG, 2012), nas melhorias para hidratação cutânea (SEO *et al.*, 2012), no levantamento de pálpebras e sobrancelhas (JAVATE, GRANTOZA e BUYUCAN, 2014; NAHM *et al.*, 2004), no grau de elastose (LEE *et al.*, 2011), e na melhora da elasticidade da pele (WILLEY *et al.*, 2010).

Apesar de existir, na literatura, revisões bibliográficas a respeito dos efeitos proporcionados pela RF nos tecidos, não há, nas bases de dados atuais, revisões sistemáticas que apresentem resultados conclusivos sobre esta terapia.

Com base nisso, este estudo objetiva analisar os efeitos da RF no envelhecimento cutâneo de face, através do efeito de lifting facial.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

O processo do envelhecimento humano é caracterizado por alterações biológicas que nos torna menos capazes de manter a homeostase orgânica (PAZ, OLGA e EIDTH, 2006). Este conceito também pode ser aplicado ao envelhecimento da pele, visto que, nesta situação a pele passa por mudanças biológicas que estão associadas à destruição da sua integridade (UITTO, 2008).

O envelhecimento cutâneo é influenciado por dois processos distintos: o intrínseco e o extrínseco (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012). O processo de envelhecimento, geneticamente determinado e que ocorre somente com o passar do tempo, é chamado de processo de envelhecimento de pele intrínseco; enquanto que o processo de envelhecimento cutâneo, induzido por fatores externos prejudiciais, é chamado de processo de envelhecimento de pele extrínseco (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012).

De acordo com Vierkotter & Krutmann (2012), cada tipo de envelhecimento possui características diferentes: o envelhecimento cutâneo intrínseco é causado primeiramente por alterações funcionais geradas por mudanças morfológicas que são caracterizadas por ressecamento tecidual, presença de rugas finas, flacidez cutânea e lesões neoplásicas benignas. Em contraste, o envelhecimento cutâneo extrínseco é ocasionado por contundentes alterações morfológicas e fisiológicas que levam a sinais prematuros de envelhecimento tissular (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012). De acordo com Uitto (2008), a pele com envelhecimento extrínseco se caracteriza por apresentar sulcos profundos, espessamento da pele, oriundo do acúmulo de material elástico na derme, e alterações de pigmentação cutânea.

Em um estudo realizado por Flament *et al.* (2013), foram demonstradas as diferenças clínicas existentes entre os dois tipos de envelhecimento. Estes autores verificaram que a prevalência das desordens de pigmentação ocorre mais no envelhecimento do tipo extrínseco, já os sinais clínicos, como as ptoses, mais se evidenciam no envelhecimento intrínseco, e as rugas bem como a flacidez cutânea estão presentes em ambos os tipos de envelhecimento.

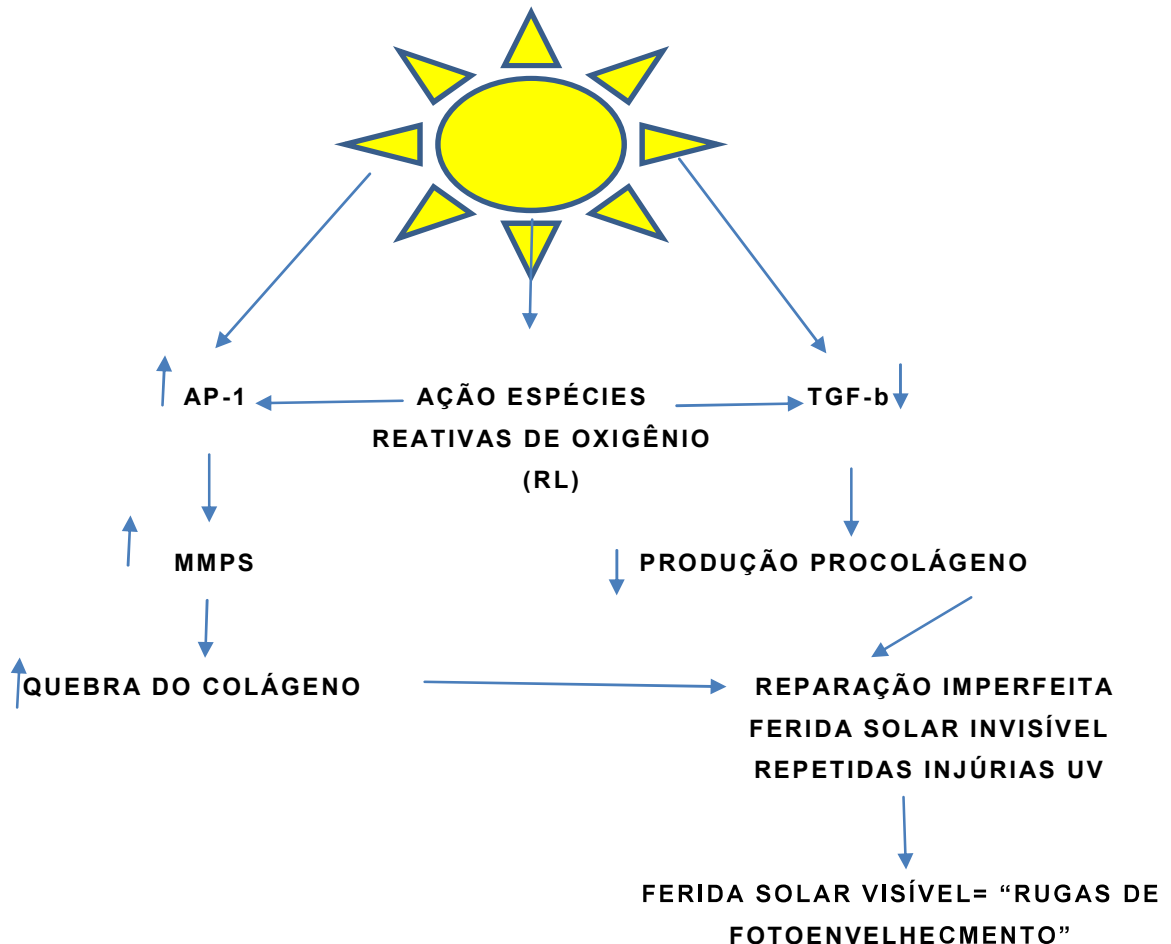
Em relação às diferenças fisiológicas entre os dois processos de envelhecimento, Helfrich, Sachs e Voorhes (2008) afirmam que na pele com envelhecimento intrínseco a epiderme se encontra atrofica, com achatamento da junção derme/epiderme. Na derme, há a diminuição no número de fibroblastos e dos níveis de colágeno (UITTO, 2008). Já na pele com envelhecimento extrínseco há um aumento da espessura epidermal, acúmulo de fibras elásticas abaixo da junção derme/epiderme (elastose solar), e o colágeno se encontra desorganizado (HELFRICH, SACHS e VOORHEES, 2008).

De acordo com Vierkotter & Krutmann (2012), o maior fator externo que potencializa o desenvolvimento do envelhecimento extrínseco é a exposição ao sol. Segundo estes autores, o sol causa na pele exposta a formação de radicais livres, que, por sua vez, ativam receptores celulares para citocinas e fatores de crescimento localizados nos queratinócitos e nos fibroblastos. A ativação destes receptores provoca a estimulação de proteínas celulares que induzem a formação de uma enzima conhecida como fator de transcrição AP-1 (proteína ativadora 1) e NFκB (fator nuclear kappa B). A formação do AP-1 leva à diminuição da expressão gênica para a formação de colágeno tipo I e III em fibroblastos, e, em consequência, há uma redução da síntese de colágeno. Por outro lado, o AP-1 também ativa a formação de uma enzima conhecida como Metilmetaloproteinase (MMP), cuja função é a degradação de colágenos já maduros. O fator de transcrição NFκB estimula a liberação de citocinas inflamatórias que estão envolvidas na quimiotaxia de neutrófilos. Estas células contêm enzimas proteinases que degradam fibras colágenas (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012).

Segundo Helfrich, Sachs e Vooheers (2008), a radiação ultravioleta A (UVA) e B (UVB) leva a um aumento de radicais livres e à indução do fator de transcrição AP-1. Essa radiação causa um acréscimo de enzimas MMP que, por sua vez, têm a função de degradação do colágeno. Ainda para Helfrich, Sachs e Vooheers (2008), os raios solares também induzem a diminuição da citocina fator de transcrição de crescimento beta-2 (TGF-β<sub>2</sub>), um membro da família do fator de transcrição de crescimento beta (TGF-β), o que ocasiona uma redução na produção de colágeno.

Conforme pode ser visto na figura número um, os raios solares aumentam a produção do fator de transcrição AP-1, a liberação de radicais livres e

diminuem a citocina TGF- $\beta$ , responsável pela ativação do fibroblasto para formar colágeno.



**Figura A:** Ilustração esquemática dos efeitos do sol na pele. Adaptado de Helfrich, Sachs e Vooheers (2008).

Repetidas exposições solares durante a vida, eventualmente levam ao desenvolvimento de “cicatrices solares”, que se manifestam através de rugas visíveis (HELFRICH, SACHS e VOORHEES; 2008). De acordo com os tipos de radiações solares, a radiação Ultravioleta B (UVB) (290-320nm), a Ultravioleta A (UVA) (320-400 nm) e o Infravermelho A (IVA) (770-140nm), são hábeis a produzir o processo de envelhecimento extrínseco (VIERKOTTER & KRUTMANN, 2012). Segundo os mesmos autores, o UVB penetra nas camadas mais superficiais da pele, como a epiderme, o UVA nas camadas mais subjacentes, como a derme, e o IVA, é hábil para penetrar nas duas camadas. A radiação UV, ou outra radiação

prejudicial à pele, pode causar danos aos telômeros, provocando o seu encurtamento, evidenciando, desta forma, o envelhecimento cutâneo precoce (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012). Em relação ao IVA, o seu efeito é muito observado na mitocôndria, devido ao aumento de radicais livres (RL) intramitocondriais. Estes RL, por sua vez, podem induzir a formação de enzimas MMP (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012).

Além dos raios solares, há outros fatores que podem induzir ao envelhecimento extrínseco da pele, como exemplo a poluição e o cigarro. O cigarro aumenta a expressão gênica da enzima MMP e a degradação de fibras elásticas (elastose), além de potencializar o surgimento de telangiectasias (KENNEDY *et al.*, 2003). Já os poluentes do ar entram em contato direto com a pele, causam danos cutâneos e levam a um envelhecimento precoce tecidual (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012). Segundo Parcker *et al.* (1997), o ozônio é um forte agente oxidativo capaz de afetar a integridade da pele.

Donaldson *et al.* (2005) comentam que a maior atuação da poluição em contato com a nossa pele é a liberação de radicais livres (RL). Partículas poluentes podem servir como carreadoras de elementos químicos, orgânicos e metais, presentes no ar poluído, os quais lesionam a mitocôndria e aumentam assim, a formação de RL, que gera um envelhecimento cutâneo por dano mitocondrial (LI *et al.*, 2003).

Além dos fatores extrínsecos que causam o envelhecimento cutâneo precoce, fatores intrínsecos também estão relacionados com o envelhecimento (HELFRICH, SACHS e VOORHEES; 2008). Como exemplo, pode-se citar o estudo de Alaluf *et al.* (2001), onde um dos fatores intrínsecos citado como determinante do envelhecimento cutâneo é o tipo de pele, definido pela concentração de melanina.

O aumento da pigmentação da pele está associado com maior proteção aos danos solares (FISHER *et al.*, 2002). De acordo com Fisher *et al.* (2002), pessoas com pele escura estão menos propensas a desenvolver queimaduras após longos períodos de exposição solar, e possuem uma baixa incidência de câncer de pele. Além disso, o dano ao DNA celular, ocasionado pelos raios UV, é menor em relação às pessoas com pele mais clara, o que sugere um menor envelhecimento extrínseco ocasionado pelos raios solares, ou seja, menor fotoenvelhecimento (HELFRICH, SACHS e VOORHEES; 2008). Rijken *et al.* (2004) corroboram Helfrich, Sachs e Voorhees 2008, pois relatam que tipos de pele mais

escuras são mais protegidas devido à alta concentração de melanina, e portanto, apresentam um menor envelhecimento em relação aos tipos mais claros.

Vierkotter & Krutmann (2012), afirmam que o envelhecimento cutâneo ocorre de forma diferente entre as populações: os caucasianos possuem um aparecimento de rugas mais cedo em relação a outras populações, sendo que as alterações pigmentares são maiores na população asiática e afro-americana. Além das variações étnicas e dos tipos de pele, há as variações genéticas entre as populações. Em um estudo de Penner *et al.* (2011), foi verificado que as mulheres japonesas envelhecem mais tarde do que as mulheres caucasianas alemãs. Isto seria devido à presença de uma maior quantidade de substâncias antioxidantes na circulação das mulheres japonesas, visto que a alimentação dessa população é rica em alimentos antioxidantes.

Para reverter todo este processo elencado a respeito do envelhecimento cutâneo, Helfrich, Sachs e Voorhees (2008), comentam que alguns exemplos incluem o uso de fotoproteção adequada bem como o uso de retinóides tópicos a fim de melhorar os sinais do envelhecimento, como hiperpigmentação e rugas. Os mesmos autores afirmam que o uso de tecnologias não ablativas como a radiofrequência podem ajudar a reverter tal processo.

O uso da tecnologia não ablativa, como alguns *lasers* e a RF, despertam muito interesse na população que quer tratar o envelhecimento, devido ao menor custo quando comparado a técnicas ablativas, menor tempo de recuperação e maior segurança na realização do procedimento. (HELFRICH, SACHS e VOORHEES; 2008).

## 2.2 RADIOFREQUÊNCIA

### 2.2.1 Conceito

A RF é caracterizada como uma corrente elétrica de média intensidade, cuja potência liberada tem a finalidade de elevar a temperatura tecidual a níveis que possam favorecer respostas fisiológicas controláveis. (AGNE, 2015). De acordo com Belenki *et al.* (2012) esta tecnologia emite uma energia eletromagnética, a qual é exponencialmente atenuada durante a penetração no tecido alvo e, ao penetrar na pele, é convertida em calor. Segundo os mesmos autores, esse calor é

responsável por desencadear os efeitos fisiológicos necessários para a promoção do rejuvenescimento. O aquecimento produzido no tecido é gerado pela resistência inerente da pele, que converte a energia elétrica em térmica. (LOLIS & GOLDBERG, 2012)

A RF foi descoberta em 1920 sendo utilizada com a finalidade de eletrocauterização, porém, nos tempos atuais, ela é mais utilizada pela dermatologia para os procedimentos de rejuvenescimento facial. Em 2002, foi aprovado pela FDA o primeiro equipamento de radiofrequência para a redução das rugas faciais e, em 2006, ganhou a aprovação para tratamentos corporais (LOLIS & GOLDBERG, 2012). Desde então, muitos outros equipamentos de RF têm sido desenvolvidos.

### 2.2.2 Mecanismo de ação

O calor produzido nos tecidos irá desencadear uma desnaturação das fibras colágenas, levando a um “encolhimento” do tecido conectivo (BELENKI *et al.*, 2012). Este processo de retração tecidual é ocasionado por uma lesão na tríplice hélice do colágeno, o que significa “quebra” das ligações covalentes entre os aminoácidos que constituem esta proteína. Este mecanismo faz com que a proteína colágena passe de uma forma cristalina e organizada para uma forma gelificada, ou seja, desnaturada (ARNOCZSKY & AKSAN, 2000).

A contração do colágeno promove um “levantamento” na pele facial consequente do efeito de “desenrolar” da tríplice hélice lesada devido à destruição intermolecular colágena e à tensão residual do calor estabelecido nas pontes cruzadas desta proteína (ARNOCZKY & AKSAN, 2000). Tendo em vista que os efeitos da RF são baseados no calor recebido pelos tecidos (BELENKI *et al.*, 2012), há muitos estudos que corroboram a necessidade de se alcançar a temperatura de 39°C a 42°C (temperatura clinicamente efetiva) para ocasionar os efeitos estéticos desejados (HIRAGAMI *et al.*, 2009).

Em um estudo realizado por Hiragami *et al.* (2009), comprovou-se que, utilizando a RF por 10 minutos na região facial a uma temperatura de 43°C, houve a proliferação de fibroblastos dermais bem como a síntese de um novo colágeno. Em outro estudo, realizado por Alvarez *et al.* (2008), foi utilizado tecido de porco para elucidar as mudanças fisiológicas ocorridas após a utilização de RF. Esses pesquisadores encontraram, após seis sessões semanais, um aumento da

derme papilar, devido à congestão vascular (mudanças verificadas na 1ª semana de tratamento), seguido do acréscimo de células dermais, representado pelo aumento de fibroblastos bem como acúmulo de substância fundamental na região tratada. Houve um aumento na quantidade de fibras colágenas após a 1ª e a 4ª semana, sendo que as elásticas aumentaram durante todo o experimento. Para a verificação dos resultados foi realizada a análise da pele através de microscopia eletrônica.

Boisnic & Branchet (2010), coletaram amostras de pele de pacientes que se submeteram à cirurgia de *lifting* facial e, após a aplicação de RF, verificaram, através da biópsia tecidual, os efeitos. Encontraram, no tecido, um aumento significativo na síntese de colágeno, o que indica uma proliferação de fibroblastos dermais.

### 2.2.3 Equipamento

Os equipamentos de RF que produzem tais efeitos possuem frequências que variam de 3KHz a 300MHz (LOLIS & GOLDBERG, 2012). Segundo Belenki *et al.* (2012), essas frequências correspondem à profundidade de penetração da onda eletromagnética: frequências altas são mais absorvidas pelo organismo, tornando-se menos profundas, enquanto que frequências mais baixas são menos absorvidas, tornando-se mais profundas. No entanto, para saber o valor exato em milímetros da profundidade alcançada, é necessário medir o eletrodo utilizado e calcular a metade de sua área. O valor corresponderá à profundidade atingida pela corrente independente da frequência utilizada (BELENKI *et al.*, 2012).

Em relação aos tipos de eletrodos, existe, no mercado da estética, uma variedade de configurações empregadas nos tratamentos, podendo ser classificados como monopolares, bipolares, tripolares, multipolares. (BELENKI *et al.*, 2012). Segundo Lolis & Goldberg (2012), três formas de liberação da corrente de RF têm sido desenvolvidas: monopolar, bipolar e fracionada. Franco *et al.* (2010) afirmam que, utilizando-se a mesma corrente elétrica, ou seja, a RF, não há diferenças de efeitos teciduais entre os eletrodos existentes.

A configuração monopolar se caracteriza por liberar corrente elétrica utilizando um eletrodo em contato com a pele e o outro agindo como eletrodo passivo (ALSTER & LUPTON, 2007). A energia elétrica é concentrada perto do eletrodo ativo e vai em direção ao passivo (BELENKI *et al.*, 2012).

O eletrodo monopolar é designado para dispersar energia uniformemente através da pele por um processo chamado de acoplamento capacitivo, criando zonas de alta temperatura (BASSICHIS, DAYAN e THOMAS, 2004). Tipicamente, em um equipamento de 6 MHz de frequência com um eletrodo monopolar, a temperatura tecidual chega a 65°C-75°C, o que promove a desnaturação do colágeno (SUKAL & GERONEMUS, 2008). Neste caso, deve-se utilizar um dispositivo para resfriamento da epiderme para mantê-la em uma temperatura até 45°C (BASSICHIS, DAYAN e THOMAS, 2004).

A maior limitação da forma monopolar é a dor (LOLIS & GOLDBERG, 2012). De acordo com Abraham & Ross *et al.* (2005), esta técnica está associada com um notável desconforto dos pacientes. Segundo os mesmos autores, o uso de eletrodos maiores com baixa energia está associado à diminuição da dor, mas não a sua eliminação.

Na configuração bipolar, a propagação da corrente elétrica é limitada pela área entre os eletrodos (BELENKI, *et al.*, 2012). Esta configuração transfere energia via dois eletrodos que estão acoplados em um mesmo cabeçote (dois cátodos e um ânodo) que são fixos a uma distância e ambos entram em contato com a pele (BELENKI, *et al.*, 2012). Em contraste com a configuração monopolar, a principal vantagem é que a corrente elétrica adentra no tecido de forma controlada, que é limitada pela distância entre os dois eletrodos, o que gera uma menor profundidade de penetração, e não em grandes volumes, como ocorre na forma monopolar (BELENKI, *et al.*, 2012). Geometricamente, os eletrodos ativos da configuração bipolar estão localizados a uma pequena distância, o fluxo da corrente ocorre entre eles e a profundidade de infiltração corresponde à metade da distância entre os eletrodos (ELAISE, 2009).

A maior limitação da configuração bipolar é a profundidade de penetração (ELSAIE, 2009). Segundo Montesi *et al.* (2007), esta configuração não é muito profunda, mas fornece um maior controle de distribuição de energia com menor dor para os pacientes.

A configuração tripolar é formada por um eletrodo monopolar e um eletrodo bipolar, ou seja, a combinação de um negativo e dois positivos (que criam dois pares de eletrodos bipolares). A forma octopolar apresenta quatro pares de eletrodos bipolares. Já, a forma multipolar contém vários pares bipolares (BELENKI, *et al.*, 2012).

A radiofrequência fracionada é uma tecnologia mais recente quando comparada com as outras elencadas (LOLIS & GOLDBERG, 2012). Ela consiste em um eletrodo composto por pares de microagulhas, o que a caracteriza uma configuração bipolar (ALEXIADES-ARMENAKAS *et al.*, 2010). Neste tipo de configuração, zonas térmicas são criadas de uma forma não homogênea em direção à derme reticular. A área que está abaixo das microagulhas é seletivamente aquecida, enquanto as áreas entre as agulhas permanecem intactas e irão atuar na reestruturação do tecido lesado (HRUZA, *et al.*, 2009).

A radiofrequência fracionada é segura, tolerável e uma modalidade efetiva para o tratamento do envelhecimento facial (LOLIS & GOLDBERG, 2012). Segundo os mesmos autores, é necessária anestesia tópica antes do tratamento para redução da dor, sendo esta a limitação deste tipo de tecnologia.

O tratamento de RF é inferior ao padrão ouro para redução de rugas, ou seja, à cirurgia plástica (LOLIS & GOLDBERG, 2012). Em contrapartida, a RF está associada a um menor tempo de recuperação bem como menores efeitos colaterais (BASSICHIS, DAYAN e THOMAS, 2004). De uma forma global, a RF é segura, tolerável, efetiva para o rejuvenescimento de pele, promovendo resultados modestos que servem como uma alternativa, mas não como um substituto equivalente à cirurgia plástica. As maiores vantagens da modalidade não ablativa são os menores efeitos colaterais e o menor tempo de recuperação em relação aos procedimentos invasivos e ablativos (LOLIS & GOLDBERG, 2012).

Dessa maneira, denota-se que a RF vem sendo estudada como forma de prevenção e diminuição dos sinais de envelhecimento, porém, em algumas populações, a aplicação desta modalidade mostrou-se pouco eficaz, o que pode ser explicado por variações genéticas existentes nas populações estudadas (PENNER *et al.*, 2011), bem como à variação de tipos de pele existentes (VIERKOTER & KRUTMANN, 2012).

### 2.3 JUSTIFICATIVA

Apesar da existência de pesquisas e revisões de literatura a respeito dos efeitos da RF no rejuvenescimento tecidual, ainda há informações contraditórias nessa área de conhecimento. O efeito da RF tem despertado o interesse de pesquisadores devido ao potencial efeito benéfico que esta tecnologia proporciona, aliada ao baixo custo, pouco tempo de recuperação e mínimos efeitos colaterais quando comparada a tecnologias invasivas de tratamento.

É de extrema importância que o profissional da área da saúde tenha um amplo conhecimento da técnica que utiliza no exercício de sua profissão. Esta é uma das formas de garantir os melhores resultados bem como a satisfação dos pacientes. Com base nisso, fica evidente a necessidade de realizar uma revisão sistemática, para que sejam elucidados os efeitos proporcionados por esta tecnologia no tratamento do envelhecimento facial.

## 2.4 OBJETIVOS

### a) Objetivo geral:

Verificar os efeitos da RF no tratamento do envelhecimento cutâneo facial.

### b) Objetivo específico:

Analisar as alterações clínicas proporcionadas pela RF no envelhecimento cutâneo de face, através do efeito de lifting facial.

### 3. REFERÊNCIAS DA REVISÃO

1. ABRAHAM, M. T; ROSS, E. V. Current concepts in nonablative radiofrequency refuvenation of the lower face and neck. *Facial Plastic Surgery*. 21 (2005) 65-73.
2. AGNE, J. Eletrotermofototerapia. 2º edição. 2015, Santa Maria.
3. ALALUF, S; HEATH, A; CARTER, N; ATKINS, D; MAHALINGAM, H; BARRET, K. Variation in melanin content and composition in type V and VI photoexposed and photoprotected human skin: the dominant role of DHI. *Pigment Cell Res*. 14 (2001) 337-347.
4. ALEXIADES-ARMENAKAS, M; DOVER, J.S; ARNDT, K.A. Unipolar versus bipolar radiofrequency treatment of rhytides and laxity using a mobile painless delivery method. *Lasers in Surgery and Medicine*. 40 (2008) 446-453.
5. ALEXIADES-ARMENAKAS, M; ROSEMBERG, D; RENTOM, B; DOVER, J; ARNDT, K. Blinded, randomized, quantitative gradind comparison of minimally invasive, fractional radiofrequency and surgical face-lift to treat skin laxity. *Arch. Dermatol*. 2010; 146 (4): 396-405.
6. ALSTER, R.S; LUPTON, J.R. Nonablative cutaneous remodeling using radiofrequency devices. *Clinical Dermatol*. 25 (2007) 487-491
7. ALSTER, T.S; TANZI, E. Improvement of neck and cheek laxity with a nonablative radiofrequency device: a lifting experience. *Dermatol. Surg*. 30 (2004) 503-507.
8. ALVAREZ, N; ORTIZ, L; VICENTE, V; ALCARAZ, M; SÁNCHEZ-PEDREÑO, P. The effectz of Radiofrequency on skin: experimental study. *Lasers in Surgery and Medicine*. 40 (2008) 76-82.
9. ARNOCZKY, S.P; AKSAN, A. Thermal modification of connective3 tissues: basic science considerations and clinical implications. *J. Am. Acad. Orthop. Surg*. 8 (2000) 305-313.
10. BASSICHIS, B.A; DAYAN, S; THOMAS, J.R. Use of nonablative radiofrequency device to rejuvenate the upper one third of the face. *Otolaringol. Head Neck Surg*. 130 (2004) 397-406
11. BEILIN, G. Home-use tripollar RF device for facial skin tightening: Clinical study results. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*. 13 (2011) 69-76.
12. BELENKY, I; ELMAN, M; BAR-YOSEF, U; PAUN, S.D. Exploring channeling optimized radiofrequency energy: a review of radiofrequency history and applications in esthetic fields. *Adv. Ther*. 2012; 29 (3): 249-266.

13. BLOOM, B. S; EMER, J; GOLDBERG, D. J. Assessment of safety and efficacy of a bipolar fractionated radiofrequency device in the treatment of photodamage skin. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*. 14 (2012) 208-211.
14. BOISNIC, S; BRANCHET, MC. Ex vivo human skin evaluation of localized fat reduction and anti-aging effect by tripollar radiofrequency treatments. *Journal of Cosmetic and laser Therapy*. 12 (2010) 25-31.
15. DONALDSON, K; TRAN, L; JIMENEZ, LA; DIFFIN, R; NEWBY, DE; MILLS, N, ET AL. Combustion derived nanoparticles: a review of their toxicology following inhalation exposure. *Part Fibre Toxicol*. 2 (2005) 10.
16. EL-DOMYATI, M; EL-AMMAWI, T.S; MEDHAT, W. Radiofrequency facial rejuvenation: Evidence- based effect. *J. Am. Acad. Dermatol*. 64 (2011) 524-535.
17. ELSAIE, M.L. Cutaneous remodeling and photorejuvenation using radiofrequency devices. *Indian J. Dermatol*. 54 (2009) 201-205
18. FISHER, G; KANG, S; VARANI, J; BATACSORGO, Z; WAN, Y; DATTA, S;ET AL. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Archives of Dermatology*.138 (2002)1462-1470
19. FITZPATRICK, R; GERONEMUS, R; GOLDBERG, D; KAMINER, M; KILMER, S; RUIZ-ESPARZA, J. Multicenter study of noninvasive radiofrequency for periorbital tissue tightening. *Lasers in Surgery and Medicine*. 33 (2003) 232-242.
20. FLAMENT, F; BAZIN, R; LAQUIEZE, S; RUBERT, V; SIMONPIETRI, E; PIOT, B. Effect of the sun on visible clinical signs of aging in Caucasian skin. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatol*. 6 (2013) 221-232.
21. FRANCO, W; KOTHARE, A; RONAN, S.J; GREKIN, R.C; McCALMONT, T.H. Hyperthermic injury to adipocyte cells by selective heating of subcutaneous fat with a novel radiofrequency device: feasibility studies. *Lasers Surg. Med*. 42 (2010) 361-370
22. FRIEDMAN, D.J; GILEAD, L.T. The use of hybrid radiofrequency device for the treatment of rhytides and lax skin. *Dermatol. Surg*. 33 (2007) 543-551.
23. FRITZ, M.; COUTERS, J.T; ZELICKSON, B. D. Radiofrequency treatment of middle and lower face laxity. *Arch. Facial Plastic Surg*. 6 (2004) 370-373.
24. HELFRICH, Y.R; SACHS, D.L., VOORHEES, JJ. Overview of skin aging and photoaging. *Dermatology Nursing*.2008; 20(3):177-183.
25. HIRAGAMI, F; MOTODA, H; TAKEZAWA, T. et al. Heat shock induced three-dimensional-like proliferation of normal human fibroblasts mediated by pressed silk. *Int. J.Mol. Sci*. 10 (2009) 4963-76

26. HRUZA, G., TAUB, A. F; COLLIER, S. L; MULHOLLAND, S.R. Skin rejuvenation and wrinkle reduction using a fractional radiofrequency system. *J. Drugs Dermatol.* 8 (2009) 259-265.
27. HSU, TE-SHAO; KAMINER, S.M. The use of nonablative radiofrequency technology to tighten the lower face and neck. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery.* 2003; 22(2): 115-123.
28. JAVATE, R.M; GRANTOZA, C. L; BUYUCAN, K.F.N. Use of an imaging device after nonablative radiofrequency (Pellevé): treatment of periorbital rhytids. *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.* 2014: 1-5.
29. KENNEDY, C; BASTIAENS, MT; BADJIK, CD; WILEMZE, R; WESTENDORP, R; BOUWES BAVINCK, J. Effect of smooking and sun on the age skin. *J. Invest. Dermatol.* 120 (2003) 548-554.
30. KUSHIBATA, N; NEGISHI, K; TEZUKA, Y; TAKEUCHI, K; WAKAMATSU, S. Non-ablative skin tightening with radiofrequency in asian skin. *Lasers in Surgery and Medicine.* 36 (2005) 92-97.
31. LEE, H. S; LEE, D.H; WON, C.H; CHANG, H. W; KWON, H.H; KIM, K. H; CHUNG, J.H. Fracional rejuvenation using a novel bipolar radiofrequency system in asian skin. *Dermatol. Surg.* 37 (2011) 1611-1619.
32. LI, N; SIOUTAS, C; CHO, A; SCHMITZ, D; MISRA, C; SEMPFF, J; et al. Ultrafine particulate pollutants induce oxidative stress and mitochondrial damage. *Envirn. Health. Perspect.* 111 (2003) 455-460
33. LOLIS, M. S; GOLDBERG, D. J. Radiofrequency in cosmetic dermatology: A review. *Dermatol. Surg.* 38 (2012) 1765-1776.
34. MAN, J; GOLDBERG, D.J. Safety and efficacy of fractional bipolar radiofrequency treatment in Fitzpatrick skin types V-VI. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy.* 14 (2012) 179-183.
35. MIGLIARDI, M.D; TOFANI, F; DONATI, L. Non-invasive Peri-orbital rejuvenation: Radiofrequency dual radiowave energy source (RF) and light emission diode system ( LED). *Informa Healthcare.* 2009, 28 (4): 214-218.
36. MONTESI, G., CALVIERI, S., BALZANI, A., GOLD, M.H. Bipolar radiofrequency in the treatment of dermatologic imperfections: clinicopathological and immunohistochemical aspects. *J. drugs. Dermatol.* 6 (2007) 890-896.
37. NAHM, W. K; SU, T.T; ROTUNDA, A. M; MOY, R. L. Objective changes in brow position, superior palpebral crease, peack angle of eyebrow, and jowl surface area after volumetric radiofrequency treatments to half of the face. *Dermatol. Surg.* 30 (2004) 922-928.

38. PAZ, A; SANTOS, B; EIDHT, R. Vulnerabilidade e envelhecimento no contexto da saúde. *Acta Paul Enfermagem*. 2006; 19(3): 338-342
39. PERNER, D; VIERKOTTER, A; SUGIRI, D; MATSUI, M; RANFT,U; ESSER, C; et al. Association betwen sun-exposure, smoking behaviour and plasma antioxidant levels with the different manisfetation of skin aging signs between Japanese and german women- a pilot study. *Journal Dermatol. Sci*. 62 (2011) 138-140.
40. RIJKEN, F; BRUIJNZEEL, PLB; VAN WEELDEN, H; KIEKENS, RCM. Responses of black and wite skin to solar-simulating radiation: Differences in DNA photogamage, infiltrating neutrophils, proteolytic enzymes induced, keratinocyte activation, and IL-10 expression. *Journal Invest. Dermatol*. 122 (2004) 1448-55.
41. SEO, K. Y; YOON, M. S; KIM, D.H; LEE, H.J. Skin rejuvenation by microneedle fractional radio9frequency treatment in asian skin; climinal and histological analysis. *Lasers and Surgery in Medicine*. 44 (2012) 631-636.
42. SHAPIRO, S.D; EROS, Y; ABRAHAMI, Y; LEVIAV, A. Evaluation of safety and efficacy of the tripollar technology for treatment of wrinkles. *Lasers in Surgery and Medicine*. 44 (2012) 453-458.
43. SUKAL, S.A; GERONEMUS, R.G. Thermage: the nonablative radiofrequency of rejuvenation. *Clinical Dermatol*. 26 ( 2008) 602-607
44. THIELE, JJ; TRABER, MG; POLEFKA, TG; CROSS, CE; PACKER, I. Ozone exposure deplets vitamin E and induces lipid peroxidation in murine stratum corneum. *Journal invest. Dermatol*. 108 (1997) 753-757
45. UITTO, J. The role of elastin and collagen in cutaneous aging: Intrinsic aging versus photoexposure. *Journal of Drugs in Dermatology*. 2008; 7(2): 12-16
46. VIERKOTER, A; KRUTMANN, J. Environmental influences on skin aging and ethnic-especific manifestations. *Dermato-Endocrinology*. 2012; 4(3): 227-231
47. WILLEY, A; KILMER, S; NEWMAN, J; RENTON, B; HANTASH, B; KRISHNA, S; MCGILL, S; BERUBE, D. Elastometry and clinical results after bipolar radiofrequency treatment of skin. *Dermatol. Surg*. 36 ( 2010) 877-884.

#### 4. ARTIGO

### **EFEITO DA RADIOFREQUENCIA NO TRATAMENTO DE INDIVÍDUOS COM ENVELHECIMENTO FACIAL: REVISÃO SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS E ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS**

(Será submetido ao *Brazilian Journal of Physical Therapy*)

Renata Silva Zarpelão<sup>1</sup>, Patrícia Viana Rosa<sup>1</sup>, Cinara Stein<sup>2</sup>, Patrícia da Silva Klahr<sup>1</sup>, Graciele Zbruzzi<sup>2</sup> Rodrigo D. M. Plentz<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Nome da instituição onde foi realizado o estudo: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

Fontes de apoio financeiro: Nenhuma

Conflito de interesse: Nenhum

Contribuições de cada contribuinte do estudo:

- Pesquisa da literatura: R.Z., C.S., R.D.M.P
- Extração dos dados: R.Z., C.S
- Design do estudo: R.Z., C.S., R.D.M.P
- Análise dos dados: R.Z., C.S., G.Z., R.D.M.P
- Preparação do manuscrito: R.Z., C.S, P.K
- Revisão do manuscrito: R.D.M.P, C.S, P.K, P.R

Correspondência para:

Prof. Rodrigo D. M. Plentz.

Rua: Sarmiento Leite, 245 CEP:90050-170, Porto Alegre, RS- Brasil.

Tel: (51) 3303-8833, Fax: (51) 3303-8810

## Resumo

**Introdução:** A radiofrequência é uma tecnologia caracterizada como não invasiva ou minimamente invasiva, cuja função é promover a formação de fibras colágenas, diminuindo, dessa forma, o envelhecimento cutâneo. Estudos comprovam a redução do envelhecimento tecidual através do uso deste recurso, porém, resultados controversos também são encontrados. **Objetivo:** Verificar os efeitos da radiofrequência no tratamento de indivíduos com envelhecimento facial. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática com busca de artigos nas seguintes bases de dados eletrônicos (com início em maio/2014): MEDLINE (acessada pela Pubmed), LÍLACS, base de dados com evidências em fisioterapia (PEDro), Cochrane CENTRAL e Google acadêmico. Foram incluídos estudos do tipo ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados, os quais verificaram os efeitos da radiofrequência no envelhecimento cutâneo de face, através do desfecho lifting facial. Dois revisores independentes extraíram os dados. **Resultados:** A estratégia de busca identificou 366 artigos, sendo 4 estudos incluídos. Entre os artigos incluídos, o efeito de lifting facial foi demonstrado no terço superior da face (região sobancelha com lifting igual ou superior a 1 mm, e ângulo da pálpebra superior com elevação igual ou maior que 1mm), podendo, este resultado, perdurar por até 6 meses após 1 ou 2 aplicações. Há algumas controvérsias no que tange à simetria deste levantamento em uma mesma face. **Conclusão:** A radiofrequência é um método capaz de diminuir os efeitos clínicos do envelhecimento cutâneo. Seus resultados são modestos quando comparados aos tratamentos mais invasivos como cirurgias plásticas. Devido às diferenças metodológicas entre os estudos, não foi possível realizar metanálise para o desfecho lifting facial.

**Palavras chaves:** Ondas de rádio, radiofrequência, envelhecimento facial, ensaios clínicos.

## **Abstract**

**Introduction:** The radiofrequency is a technology characterized as non-invasive or minimally invasive, whose function is to promote the formation of collagen fibers, reducing thus the skin aging. Studies show the reduction of tissue aging through the use of this feature, however, controversial results are also found. **Objective:** To investigate the effects of radiofrequency in the treatment of individuals with facial aging. **Methods:** A systematic review and search for articles in the following electronic databases was performed (starting in May / 2014): MEDLINE (accessed through PubMed), lilacs, database of evidence-physiotherapy (PEDro), Cochrane CENTRAL and Google academic. We included the type clinical trials studies and randomized clinical trials, which verified the effects of radio frequency in skin aging face, through the facelift outcome. Two independent reviewers extracted data. **Results:** The search strategy identified 366 articles, 4 studies included. Included among the articles, the effect of a facelift was shown in the upper third of the face (brow region to lift greater than or equal to 1 mm and angle of the upper eyelid with an increase equal to or greater than 1 mm), and may this result lasts for up to 6 months after 1 or 2 applications. There is some controversy regarding the symmetry of this survey in the same face. **Conclusion:** Radiofrequency is a method to reduce the clinical effects of skin aging. Their results are modest when compared to more invasive treatments like plastic surgery. Due to methodological differences between the studies, meta-analysis was not possible for the facelift outcome.

**Keywords:** Radio waves, radio frequency, facial aging, clinical trials.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem ocorrido um aumento considerável da população envelhecida, sendo esperado, entre 2006 a 2050, um aumento exponencial da população mundial idosa (1). Este aumento gera uma clara relação entre envelhecimento, qualidade de vida e cuidados com a saúde (1). Devido a isso, uma das maiores preocupações no campo da dermatologia e estética é a melhora da qualidade de vida através dos cuidados com a beleza (2).

Por estas razões, houve, nas últimas duas décadas, um crescimento considerável de pesquisas realizadas sobre o envelhecimento cutâneo e seu tratamento (2). Segundo Jaffary et al. (3), a radiofrequência é uma destas tecnologias, que, ao interagir com os tecidos, provoca efeitos fisiológicos e clínicos de rejuvenescimento.

Estudos comprovam que alterações fisiológicas são responsáveis por melhoras clínicas ocorridas na pele submetida à energia de radiofrequência (4, 5, 6). Clinicamente, foi demonstrado por Beilin (4) a redução no volume das rugas, por Bassichis et al. (5) o levantamento de sobrelha, e por Alexiades et al. (6) a melhora da flacidez facial.

Em contrapartida, efeitos não satisfatórios também são elencados na literatura após a utilização deste recurso (5, 7, 6, 8). Alster & Tanzi (7) verificaram, em seu estudo, que os pacientes maiores de 62 anos não apresentaram melhora clínica após o tratamento com radiofrequência. Bassichis et al. (5) observaram uma irregularidade de elevação da sobrelha entre os dois lados de uma mesma face e Alexiades- Armenakas et al. (6) evidenciaram a pouca efetividade da radiofrequência quando comparada à cirurgia plástica.

Apesar de muitos estudos envolvendo os efeitos da radiofrequência no tratamento do envelhecimento facial, há, na literatura, uma diversidade de resultados encontrados.

Devido a isso, foi conduzida uma revisão sistemática de ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados com o objetivo de analisar os efeitos da radiofrequência no envelhecimento cutâneo de face, através do efeito de lifting facial.

## MÉTODOS

### *Protocolo e registro*

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com a Colaboração Cochrane (9) e o guia de itens para revisão sistemática e metanálise: Prisma (10) - "Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses: The PRISMA Statement". O protocolo foi registrado no registro internacional de revisões sistemáticas, PROSPERO, de acordo com a identificação CRD42013006186, podendo ser integralmente acessado no endereço eletrônico:

[http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display\\_record.asp?ID=CRD42013006186](http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.asp?ID=CRD42013006186)

### *Critérios de elegibilidade*

Os Critérios de inclusão foram estudos do tipo ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados, os quais avaliaram os efeitos da radiofrequência (1 MHz a 40,68 MHz) no envelhecimento cutâneo de face, e que apresentaram como desfecho o lifting facial. Os participantes dos estudos deveriam apresentar envelhecimento facial, caracterizado pela presença de flacidez tissular e/ou rugas na região.

Os critérios de exclusão foram a utilização da radiofrequência para o tratamento do envelhecimento em regiões corporais, o uso da técnica associada a outro recurso estético para o tratamento do envelhecimento, bem como a utilização da radiofrequência para tratar outras patologias estéticas que não o envelhecimento facial.

### *Estratégia de busca*

A busca na literatura foi conduzida através das bases de dados eletrônicos (com início em maio/2014): MEDLINE (acessada pela Pubmed), LÍLACS, base de dados com evidências em fisioterapia (PEDro), Cochrane CENTRAL e Google acadêmico. A estratégia de busca foi composta por descritores do vocabulário médico para indexação de artigos ou Medical Subject Headings (MeSHs), termos sinônimos e palavras texto relacionadas à população (indivíduos com envelhecimento facial), à intervenção de interesse (radiofrequência) e ao tipo de estudo de interesse (EC e ECR), com a utilização dos termos booleanos AND e OR. Em relação aos descritores relacionados ao tipo de estudo ECR, uma sequência de

palavras sugeridas por Dickersin et al (11) foi utilizada com o propósito de aumentar a sensibilidade pela busca de ECR. Não houve restrições de linguagem. A estratégia de busca completa utilizada para a base de dados Pubmed é mostrada em tabela um. Os termos foram ajustados para adequarem-se com cada base de dados eletrônico.

#### *Seleção dos estudos e extração dos dados*

Dois revisores (RSZ, CS), separados e de forma independente, avaliaram os títulos e os resumos dos estudos identificados no início da pesquisa. Um *checklist* padrão baseado nos critérios de elegibilidade foi empregado em cada estudo. Estudos cujo título e resumo não estavam de acordo com o *checklist* foram excluídos. A versão de todos os resumos dos estudos incluindo aqueles potencialmente elegíveis bem como os incertos foi revista em uma segunda revisão composta pelos dois revisores para determinar a sua elegibilidade. Desacordos a respeito da elegibilidade dos estudos foram discutidos entre os revisores. Quando o consenso não foi atingido, um terceiro revisor (GZ) tomou a decisão. Para os estudos cujas informações foram insuficientes após leitura de todo o artigo, os autores foram contatados via e-mail para a obtenção de esclarecimentos. Os estudos que continuaram com informações insuficientes após este contato foram excluídos. Estudos com mais de uma publicação, reportando os dados para a mesma população, foram excluídos. Resumos publicados em conferências acadêmicas foram avaliados de acordo com cada caso, e os autores foram contatados para esclarecimentos quando necessário.

Para os estudos selecionados utilizando os critérios de elegibilidade, os seguintes dados foram extraídos: desenho metodológico, número de sujeitos, comparação entre os grupos, protocolo de intervenção e resultados do desfecho. O objeto de estudo foi o envelhecimento cutâneo facial, caracterizado pela presença de flacidez cutânea e/ou rugas nesta região. O desfecho analisado foi o lifting facial, avaliado através de fotos, antes e depois da intervenção.

#### *Risco de avaliação de viés*

Dois autores revisores (RSZ, CS) independentemente, avaliaram o risco de viés dos estudos incluídos, considerando os itens estabelecidos na Colaboração Cochrane (9) para a avaliação do risco de viés para ensaios clínicos randomizados:

geração da sequência aleatória, sigilo de alocação, cegamento, cegamento dos avaliadores do desfecho, descrição das perdas e exclusões e análise intenção de tratar. Estudos sem a clara descrição desses itens foram considerados não claros, ou que não reportaram o item.

### *Análise dos dados*

Foi realizada uma sumarização dos resultados dos estudos incluídos através de uma síntese descritiva, com demonstração em figuras e tabelas. Não foi possível realizar uma análise quantitativa devido à heterogeneidade dos protocolos aplicados.

## **RESULTADOS**

### *Descrição dos estudos*

A estratégia de busca identificou 366 resumos, sendo que 14 desses foram identificados por meio de busca manual através das referências bibliográficas dos estudos encontrados. Dentre todos os resumos, 24 foram considerados potencialmente relevantes e recuperados para análise detalhada. Entretanto, somente quatro estudos, continham os critérios de elegibilidade para a revisão sistemática. A figura um mostra o fluxograma dos estudos incluídos nesta revisão, e a tabela dois sintetiza as características destes estudos.

Quatro estudos (5, 8, 12, 13) compararam a RF com os dados *baselines*. Um estudo (5), realizou a comparação com um grupo controle (n=12, os quais faziam parte de outra pesquisa, e não receberam nenhum tratamento facial). Todos os estudos incluídos nesta revisão foram classificados como ensaios clínicos.

A frequência dos equipamentos de RF pode variar entre 1 MHz a 40,64 MHz, com uma potência caracterizada tanto em watts como joules, dependendo do equipamento utilizado. Somente um estudo (13) reportou o valor da potência utilizada (em J/cm<sup>2</sup>). Dois estudos (5, 8) mencionaram que a potência empregada foi de acordo com a tolerância de cada paciente, e um estudo (12) não elencou informações a respeito. Três estudos (1, 2, 4) elencaram o valor da frequência utilizada (6 MHz), e um estudo (3) não forneceu esta informação. A respeito da quantidade de sessões, três estudos (5, 8, 13) realizaram uma sessão, enquanto um estudo (12) realizou de uma a duas sessões. O tempo de duração de cada

intervenção não foi explicitado nos artigos. Os tratamentos ocorreram em ambiente ambulatorial.

### *Risco de viés*

Todos os estudos incluídos não apresentaram geração de sequência aleatória, sigilo da alocação e nem cegamento dos pacientes e investigadores. Metade dos estudos incluídos (50%) apresentaram cegamento dos avaliadores. Nenhum estudo demonstrou análise da intenção de tratar e, 75 % dos estudos, apresentaram descrição das perdas e exclusões (tabela 3).

### *Efeitos da intervenção*

#### **A. Lifting Facial**

Em relação aos quatro estudos (5, 8, 10, 11) incluídos nesta revisão pelo critério de elegibilidade, foi avaliado o efeito de lifting facial utilizando a foto-análise computadorizada antes e após a intervenção. Os efeitos de lifting facial se relacionaram à elevação da sobrancelha (5, 8, 12, 13), e do pico da pálpebra superior (12, 13).

#### **A.1 Elevação da sobrancelha**

Bassichis et al. (5), demonstraram a elevação da sobrancelha após um, dois e três meses de aplicação de RF. Após o primeiro mês da intervenção, houve significância estatística para a elevação de toda a região da sobrancelha (canto lateral direito e esquerdo; linha média pupilar direita e esquerda; região medial direita e esquerda) em relação ao grupo controle (n=10), bem como às fotos *baselines*. No primeiro mês: 31,6% (6/19) obtiveram elevação de 1mm; 21,1% (4/19) apresentaram moderado benefício (elevação de 0,5 a 1 mm) e 47,3% (9/19) apresentaram pouca ou nenhuma melhora (elevação menor 0.5mm). Já no segundo mês, a avaliação demonstrou que duas regiões da sobrancelha (canto lateral esquerdo (p= 0.054) e região média pupilar esquerda (p=0.051)) não apresentaram significância estatística para a elevação: 54,5% (6/11) apresentaram elevação maior que 1mm; 27% (3/11) moderado benefício e 19,2% (2/11) pouco ou nenhum benefício. Ao final do terceiro mês, o levantamento de todas as regiões da sobrancelha apresentou significância estatística (p<0.05), exceto pelo canto lateral

esquerdo ( $p=0.144$ ): 62,5% (5/8) obtiveram levantamento maior que 1 mm; 25% (2/8) moderado benefício e 12,5% (1/8) pouco ou nenhum benefício.

Javate et al. (12), corroboraram os resultados de Bassichis et al.(5). Após uma sessão de radiofrequência, mensuraram a elevação da sobrancelha imediatamente após a intervenção, com um seguimento de dois, quatro, seis e oito semanas. Os pacientes demonstraram uma significativa elevação de 2,05mm na sobrancelha imediatamente após a aplicação ( $p<0.001$ ). Esta elevação continuou a ocorrer ao longo de oito semanas, chegando a uma média de 3.52 mm ( $p<0.001$ ). Não é esclarecida no estudo qual região da sobrancelha obteve esta elevação.

Nahm et al. (13), também verificaram que as alterações na elevação da sobrancelha perduram ao longo dos meses. Ao final do terceiro mês pós-intervenção, houve um levantamento de 4.3mm ( $p<0.001$ ) ao longo da linha média pupilar e de 2,4mm ( $p<0.001$ ) ao longo do canto lateral do olho. O ângulo da sobrancelha aumentou  $4,5^\circ$  após três meses da aplicação ( $p<0.01$ ).

Fitzpatrick et al. (8), em seu estudo multicêntrico, analisaram o levantamento da sobrancelha após quatro e seis meses de aplicação da RF, e verificaram, ao final de seis meses, uma média de levantamento de 1,49mm para toda a região da sobrancelha direita, e 1,30mm para toda a região esquerda. Essa diferença também foi constatada no estudo de Bassichs et al. (5), em que afirmam ter encontrado, ao final do terceiro mês pós aplicação, uma diferença maior que 1mm entre as duas sobrancelhas. Esse resultado foi significativo para assimetria de sobrancelha ( $p<0.05$ ).

## **A.2 Pico da pálpebra superior**

Nahm et al. (13), demonstraram que, ao final de três meses, após uma aplicação de radiofrequência, houve um pico de elevação da pálpebra superior. Foi observado um aumento de 1,9mm para a pálpebra superior ( $p<0.05$ ), ao longo da linha pupilar média. Javate et al. (12), também verificaram esta elevação, com uma diferença entre pré e imediatamente pós-tratamento de 1.0 a 2.0 mm. Segundo este autor, o efeito da radiofrequência não é somente imediatamente pós-tratamento, pois ficou evidente uma contínua melhora ao longo das oito semanas de seguimento do estudo.

## B. Rugas

As rugas foram avaliadas por dois artigos incluídos (8, 12). Fitzpatrick et al. (8) verificaram a diminuição das rugas periorbitais após uma aplicação de radiofrequência. A avaliação foi feita por três avaliadores cegados, que utilizaram, para comparação, fotos *baselines*, com um seguimento de dois, quatro e seis meses. Utilizaram, para avaliação, a escala para rugas de Fitzpatrick. Como resultado, os participantes apresentaram uma melhora de um ponto para a redução das rugas, de acordo com essa escala. Essa melhora se manteve do quarto ao sexto mês pós-intervenção. Os resultados de Javate et al. (12) corroboram os de Fitzpatrick et al. (8), pois demonstraram que, logo após o tratamento de radiofrequência e ao longo de oito semanas, houve uma diminuição das rugas em região periorbital. Essa diminuição foi avaliada através da foto-análise computadorizada, utilizando o sistema em 3D, método que torna possível a visualização do preenchimento das rugas através das alterações de tonalidades das cores.

## DISCUSSÃO

Este estudo foi conduzido a fim de analisar a evidência dos efeitos da radiofrequência no envelhecimento de face, com base no desfecho de lifting facial. Como resultado, foi encontrado que a radiofrequência é um tratamento efetivo para proporcionar um rejuvenescimento facial, proporcionando um efeito de lifting para o levantamento do terço superior da face. Apesar disso, há algumas controvérsias nos resultados encontrados, além de os efeitos serem modestos quando comparados a outras técnicas mais invasivas.

O resultado de lifting facial encontrado nos artigos (5, 8, 12, 13), pode ser explicado pela ação do calor nos tecidos alvos (14). Segundo Fisher et al. (15), este efeito ocorre devido à desnaturação das fibras de colágeno presentes na derme. Imediatamente pós-aplicação, essas fibras retraem-se e a pele começa a contrair (15).

Essa contração tecidual é chamada de lifting. Alster & Tanzi (7), comentam em seu artigo, que as regiões faciais altas (sobrancelha, região periorbital e pálpebra superior) respondem melhor ao efeito de lifting que as regiões baixas (papada,

região perioral e linha mandibular). Isto pode ser explicado devido à força da gravidade atuando nos tecidos.

Apesar do efeito de lifting proporcionar um rejuvenescimento, existem controvérsias encontradas na literatura. De acordo com Fitzpatrick et al. (8) e Bassichs et al. (5), houve uma assimetria entre os dois lados de uma mesma face após o tratamento com radiofrequência. Fritz M et al. (16), afirmam que é ideal fazer a aplicação da radiofrequência em locais que possuam menor assimetria, desta forma, serão produzidos menos resultados assimétricos entre os dois lados da face. Isto sugere que essa assimetria, na verdade, seja uma condição clínica de cada paciente, não sendo proporcionada pela radiofrequência, mas sim, apenas acentuada (16).

Além da promoção deste levantamento facial, a radiofrequência também atua na minimização das rugas. Fitzpatrick et al. (8) e Javate et al. (12), demonstraram a diminuição das rugas periorbitais após uma aplicação. Isto pode ser explicado devido à radiofrequência promover a formação de colágeno, elastina e ácido hialurônico, componentes que preenchem as rugas (17). De acordo com Ruiz-Sparza (18), o calor gerado pela radiofrequência afeta a estrutura molecular da tríplice hélice do colágeno com conseqüente quebra das ligações covalentes de hidrogênio, o que resulta em uma desnaturação das fibras colágenas. Deste modo, os fibroblastos são estimulados a produzirem um novo colágeno, o que gera o efeito preenchedor das rugas. Nesta revisão, Fitzpatrick et al. (8) verificaram uma melhora nas rugas equivalente a um ponto na escala de rugas de Fitzpatrick. De acordo com Willey et al. (19), em geral, as melhorias maiores que um ponto nesta escala são consideradas clinicamente relevantes.

O tempo de duração destes benefícios podem variar entre três a seis meses (5, 8, 12, 13). De acordo com Kushibata et al. (20), o período de três a quatro meses pós aplicação da radiofrequência é mais satisfatório para os pacientes. Já, segundo Helfrich et al. (2), os resultados são mais visíveis clinicamente após três a seis meses da aplicação devido às fases de cicatrização tecidual. Para Fitzpatrick (21), os efeitos podem durar até seis meses devido a duas fases do mecanismo de ação da radiofrequência: um pequeno período inicial de efeito de contração tecidual devido à contração do colágeno, e, após, ocorre um longo tempo (seis meses ou mais) de efeito de remodelamento com mais contração tecidual devido à síntese de

colágeno. Portanto, segundo estes autores, a percepção inicial dos efeitos dá-se pela contração do colágeno e, a posterior, pelo seu efeito de remodelamento.

Imediatamente após a aplicação de radiofrequência, existe um efeito clínico visualizado pela contração tecidual. Segundo Alexiades-Armenakas et al. (22), esta contração é devido ao encurtamento do colágeno, sendo esta uma reação de defesa motivada pelo calor proporcionado pela onda eletromagnética. Segundo o mesmo autor, este efeito se sustenta através da progressiva neocolagênese instalada. Isto demonstra que os efeitos do tratamento são visíveis logo após a aplicação, se estendendo pelos meses subsequentes.

Segundo os estudos elencados (5, 8, 12, 13), a média de lifting facial para o terço superior da face foi de 1mm. Esta resposta é considerada modesta quando comparada à cirurgia plástica (6). Tratamentos invasivos, como a cirurgia, podem proporcionar uma melhora no envelhecimento cutâneo em até 49 %, enquanto que aqueles não invasivos, como a RF, podem chegar até 16 % (6). Apesar desta disparidade, a radiofrequência é um recurso muito utilizado dentro da dermatologia estética devido à minimização dos riscos inerentes a uma cirurgia plástica (6).

Outro fator que pode influenciar os resultados é a idade dos pacientes. Segundo Bogle et al. (23); Alster & Tanzi (7); Fisher et al. (15), a radiofrequência é indicada para pacientes com sinais precoces do envelhecimento, com leve a moderadas rugas. Desta forma, os resultados sem comprovação estatística (5), bem como aqueles com modesta melhora clínica (5, 8, 12, 13) podem estar relacionados com a qualidade de pele submetida ao tratamento, visto que a idade dos pacientes incluídos nos estudos possuiu uma variabilidade grande (30 a 70 anos).

Fisiologicamente isto é explicado por Hsu & Kaminer (24), em seu estudo comentam que o colágeno de uma pele envelhecida apresenta suas ligações cruzadas multivalentes e irreduzíveis, não sendo lábeis ao calor, e isto representa uma pele menos propícia à contração tecidual induzida pelo efeito térmico da radiofrequência.

Segundo os estudos elencados nesta revisão, dois tipos de radiofrequência foram empregados: a capacitiva (5, 8, 13) e a resistiva (12). Segundo Belenky (14), a diferença entre elas é o volume tecidual aquecido: o tipo capacitivo aquece um volume tecidual maior enquanto o tipo resistivo um volume menor. Este mesmo autor afirma que a principal diferença entre estes tipos é o modo que a corrente é

controlada e direcionada para o tecido alvo. Utilizando-se a mesma energia, ou seja, a RF, não há diferenças de efeitos teciduais entre os dois tipos (25).

### *Força e limitação da revisão*

Os estudos incluídos nesta revisão tiveram uma qualidade metodológica limitada e demonstraram muitos vieses que prejudicaram o poder da informação. De todos os estudos incluídos, nenhum descreveu a geração de sequência aleatória da amostra, análise da intenção de tratar, sigilo da alocação e o cegamento. Apenas dois artigos descreveram cegamento dos avaliadores (8, 13) e três estudos reportaram perdas e exclusões durante o período de tratamento (5, 8, 13).

Portanto, a sensibilidade das análises foi dificultada pela perda da qualidade metodológica, pelo pequeno tamanho das amostras estudadas bem como o número reduzido de estudos incluídos.

A metanálise dos artigos desta revisão sistemática não pode ser realizada devido à variabilidade de protocolos empregados, à ausência de um grupo placebo, bem como à falta de informações importantes, como a potência utilizada nas intervenções e a temperatura aplicada.

## **CONCLUSÃO**

A terapia de radiofrequência demonstrou ser uma forma de tratamento que diminui as alterações clínicas ocasionadas pelo envelhecimento cutâneo. De acordo com os resultados encontrados, percebe-se que os efeitos se mostraram modestos quando comparados ao padrão ouro do rejuvenescimento facial, a cirurgia plástica. Devido às diferenças metodológicas entre os estudos incluídos, e à falta de um grupo controle, não foi possível realizar metanálise para o desfecho lifting facial.

A não existência de uma população controle, de uma seleção apropriada de pacientes, de um método padronizado para executar os tratamentos e realizar os estudos, interferiu na sensibilidade para analisar os resultados. Desta forma, podemos considerar os resultados encontrados como preliminares, havendo a necessidade da realização de estudos randomizados, com um maior rigor metodológico, para assim estabilizar-se a verdadeira eficácia da RF no tratamento do envelhecimento facial.

## REFERÊNCIAS

1. Garin, N; Olaya, B; Perales, J; Moneta, MV; Miret, M; Ayuso-Mateus, J; Haro, JM. Multimorbidade patterns in a national representative sample of the Spanish adult population. *Plos-One*. 2014; 9(1): 1-9
2. Helfrich, Y.R; Sachs, D.L., Voorhees, JJ. Overview of skin aging and photoaging. *Dermatology Nursing*. 2008; 20(3):177-183.
3. Jaffari, F; Nilforoushzadeh, M; Zarcoob, H. Patient satisfaction and efficacy of Accent radiofrequency for facial skin wrinkle reduction. *Journal Res. Med. Sci*. 2013; 18(11): 970-975
4. Beilin, G. Home-use tripollar RF device for facial skin tightening: Clinical study results. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*. 2011; 13(69-76).
5. Bassichis, B; Dayan,S; Thomas, R. Use of nonablative radiofrequency device to rejuvenate the upper one- third of the face. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2004; 130(4): 397-406
6. Alexiades-Armenakas, M; Rosemberg, D; Rentom, B; Dover, J; Arndt, K. Blinded, randomized, quantitative grading comparison of minimally invasive, fractional radiofrequency and surgical face-lift to treat skin laxity. *Arch. Dermatol*. 2010; 146 (4): 396-405.
7. Alster, T.S; Tanzi, E. Improvement of neck and cheek laxity with a nonablative radiofrequency device: a lifting experience. *Dermatol. Surg*. 2004; 30: 503-507.
8. Fitzpatrick, R; Geronemus, R; Goldberg, D; Kaminer, M; Kilmer, S; Ruiz-Esparza, J. Multicenter study of noninvasive radiofrequency for periorbital tissue tightening. *Lasers in Surgery and Medicine*. 2003; 33: 232-242.
9. Higgins JPT, Sally G. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Versão 5.1.0 Março 2011[e-book online]. Disponível em: <http://www.cochrane-handbook.org>. Acessado em Maio de 2014
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, the PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Ann Intern Med* 2009; 151:264-269
11. Dickersin, K; Manheimer, E; Wieland, S; Robinson, K; Lefebvre, C; McDonals, S. Development of the Cochrane collaborations central register of controlled clinical trials. *Eval. Health Prof*. 2002; 25: 38-64
12. Javate, R.M; Grantoza, C. L; Buyucan, K.F.N. Use of an imaging device after nonablative radiofrequency (Pellevé): treatment of periorbital rhytids. *Ophtal. Plast. Reconstr. Surg*. 2014: 1-5.

13. Nahm, W. K; Su, T.T; Rotunda, A. M; MOY, R. L. Objective changes in brow position, superior palpebral crease, peak angle of eyebrow, and jowl surface area after volumetric radiofrequency treatments to half of the face. *Dermatol. Surg.* 2004; 30: 922-928.
14. Belenky, I; Elman, M; Bar-Yosef, U; Paun, S.D. Exploring channeling optimized radiofrequency energy: a review of radiofrequency history and applications in esthetic fields. *Adv. Ther.* 2012; 29 (3): 249-266.
15. Fisher, GH; Jacobson, LG; Bernstein, LJ; Kim, KH; Geronemus, RG. Nonablative radiofrequency treatment of facial laxity. *Dermatol. Surg.* 2005; 31 (9 pt 2): 1237-1241
16. Fritz, M.; Couters, J.T; Zelickson, B. D. Radiofrequency treatment of middle and lower face laxity. *Arch. Facial Plastic Surg.* 2006; 6: 370-373.
17. Hantash, BM; Ubeid, AA; Chang, H; Kafi, R; Renton, B. Bipolar fractional radiofrequency treatment induces neollastogenesis and neocollagenesis. *Lasers Surg. Med.* 2009; 41(1): 1-9
18. Ruis-Sparza, J. Nonablative radiofrequency for facial and neck rejuvenation. A faster, safer and less painful procedure based on concentrating the heat in key areas: the Thermalift concept. *J. Cosmet. Dermatol.* 2006; 5: 68-75.
19. Willey, A; Kilmer, S; Newman, J; Renton, B; Hantash, B; Krishna, S; McGill, S; Berube, D. Elastometry and clinical results after bipolar radiofrequency treatment of skin. *Dermatol. Surg.* 2010; 36: 877-884.
20. Kushibata, N; Negishi, K; Tezuka, Y; Takeushi, K; Wakamatsu, S. Non-ablative skin tightening with radiofrequency in asian skin. *Lasers in Surgery and Medicine.* 2005; 36: 92-97.
21. Fitzpatrick, RE. Co2 laser resurfacing. *Dermatol. Clin.* 2001; 19: 443-441
22. Alexiades- Armenakas, M; Dover, J.S; Arndt, K.A. Unipolar versus bipolar radiofrequency treatment of rhytides and laxity using a mobile painless delivery method. *Lasers in Surgery and Medicine.* 2008; 40:446-453.
23. Bogle, MA; Ubelhoer, N; Weiss, RA; Mayoral, F; Kaminer, MS. Evaluation of the multiple pass, low fluence algorithm, for radiofrequency tightening of the lower face. *Lasers Surg. Med.* 2007; 39: 210-217.
24. Hsu, Te-Shao; Kaminer, S.M. The use of nonablative radiofrequency technology to tighten the lower face and neck. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery.* 2003; 22(2): 115-123.
25. Franco, W; Kothare, A; Ronan, S.J; Grekin, R.C; Mccalmont, T.H. Hyperthermic injury to adipocyte cells by selective heating of subcutaneous fat with a novel radiofrequency device: feasibility studies. *Lasers Surg. Med.* 2010; 42: 361-370

Tabela 1. Estratégia de busca literária para a base de dados Pubmed

#1 Paciente	<p>"Skin Tightening" OR "Rejuvenation" [Mesh] OR "Rejuvenation" OR "Facial rejuvenation" OR "Facial Tightening" OR "Skin Rejuvenation" OR "Facial laxity" OR "Photorejuvenation" OR "Skin laxity" OR "facial wrinkles" OR "skin aging" OR "tissue tightening" OR "facial rithydes" OR "cutaneous wrinkles" OR "photoaging" OR "rhytides" OR "laxity" OR "wrinkles" OR "resurfacing" OR "skin contraction" OR "elasticity" OR "subcutaneous tissue" OR "aging" OR "sagging" OR "lax skin" OR "collagen" OR "elastin" OR "dermal heating" OR "deep dermal heating"</p>
# 2 Intervençao	<p>"Radio Waves"[Mesh] OR "Radio Waves" OR "radiofrequency" OR "TriPollar radiofrequency" OR "Radiofrequency waves" OR "bipolar radiofrequency" OR "radiofrequency systems" OR "nonablative radiofrequency" OR "Unipolar radiofrequency" OR "Pulsed Radiofrequency Treatment"[Mesh] OR "Pulsed Radiofrequency Treatment" OR "Radiofrequency energy" OR "fractioned radiofrequency" OR "esthetics ( aesthetics)" OR "nonablative rejuvenation" OR "cosmetic techniques" OR "noninvasive cosmetic surgery" OR "nonablative procedures" OR "aesthetic medicine"</p>
# 3 Tipo de estudo	<p><i>(randomized controlled trial [pt] OR controlled clinical trial [pt] OR randomized controlled trials [mh] OR random allocation [mh] OR double-blind method [mh] OR single-blind method [mh] OR clinical trial [pt] OR clinical trials [mh] OR ("clinical trial"[tw]) OR ((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw] OR blind*[tw]))) OR ("latin square"[tw]) OR placebos [mh] OR placebo*[tw] OR random*[tw] OR research design [mh: noexp] OR comparative study [mh] OR evaluation studies [mh] OR follow-up studies [mh] OR prospective studies [mh] OR crossover studies [mh] OR control*[tw] OR prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal [mh] NOT human [mh]).</i></p>
#4 Tipo de estudo	<p>"clinical trial"[Mesh] OR "clinical trials" OR "clinical trials as topic"[MeSH] OR "clinical trials as topic" OR "quasi-experimental"OR "quasi-experimental design"</p>
Busca	#1 and #2 and #3 and #4

Tabela 2. Caracterização dos estudos incluídos.

<b>Autor, Ano</b>	<b>Tipo estudo</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Participante</b>	<b>Comparação</b>	<b>N (GC/GI)</b>	<b>Anos ± DP (GI/GC)</b>	<b>Sexo</b>	<b>Protocolo</b>
Bassichis, Dayan and Thomas, 2004	EC	Thermacool RF	*	Sujeitos de outro estudo que não haviam realizado nenhum procedimento no terço superior da face.	24/12	*	-	Equipamento: Thermacool-RF, 6 Mhz, cabeçote de 1cm <sup>2</sup> . Monopolar. 1 sessão de RF// follow-up: Baseline, 1, 2 e 3 meses pós tratamento.// Locais de aplicação: terço superior da face.// Protocolo aplicado: Anestesia tópica. 10 pacientes tiveram bloqueio de nervo. Potência do equipamento ajustado de acordo com a sensibilidade do paciente.// Avaliação: O desfecho analisado foi o lifting facial (elevação de sobrançelha), e a satisfação geral dos pacientes com o tratamento. Fotos foram tiradas pré e pós tratamento (1,2 e 3 meses), e foram colocadas em um programa de computador para verificação da elevação da sobrançelha. Um questionário foi aplicado na última visita (3 <sup>o</sup> mês) para obtenção da satisfação dos pacientes com o tratamento.
Fitzpatrick et al., 2003	EC	Thermacool - RF	Voluntaries de diferentes clínicas de dermatologia localizadas em 6 lugares demográficos diversos, com o desejo de melhorar a aparência das rugas da região periorbital ou da flacidez nesta mesma região.		86	Idade entre 35 e 70 anos	-	Equipamento: Thermacool-RF, 6 Mhz. Cabeçote de 1cm <sup>2</sup> . Monopolar. 1 sessão de RF// Follow-up: Baselines, 2, 4, e 6 meses pós tratamento.// Locais de aplicação: Região periorbital da face.// Protocolo aplicado: Anestesia tópica. Potência do equipamento ajustado de acordo com a sensibilidade do paciente.// Avaliação: Os desfechos analisados foram o lifting facial (elevação da sobrançelha), rugas (preenchimento) e a satisfação dos pacientes. Para o desfecho lifting facial foram tiradas fotos com 4 e 6 meses pós tratamento e comparadas com fotos pré tratamento. As fotos foram colocadas em um programa de computador para a verificação da elevação. Foram analisadas por 3 avaliadores cegados. Para o desfecho rugas a avaliação foi feita através de fotos pré tratamento, 2, 4 e 6 meses pós tratamento. 3 avaliadores cegados analisaram as fotos e utilizaram a tabela de classificação para rugas de Fitzpatrick para análise das rugas. Para o desfecho satisfação foi entregue aos sujeitos um ranking com os itens (insatisfeito, neutro, satisfeito e muito satisfeito) 2, 4 e 6 meses após tratamento.

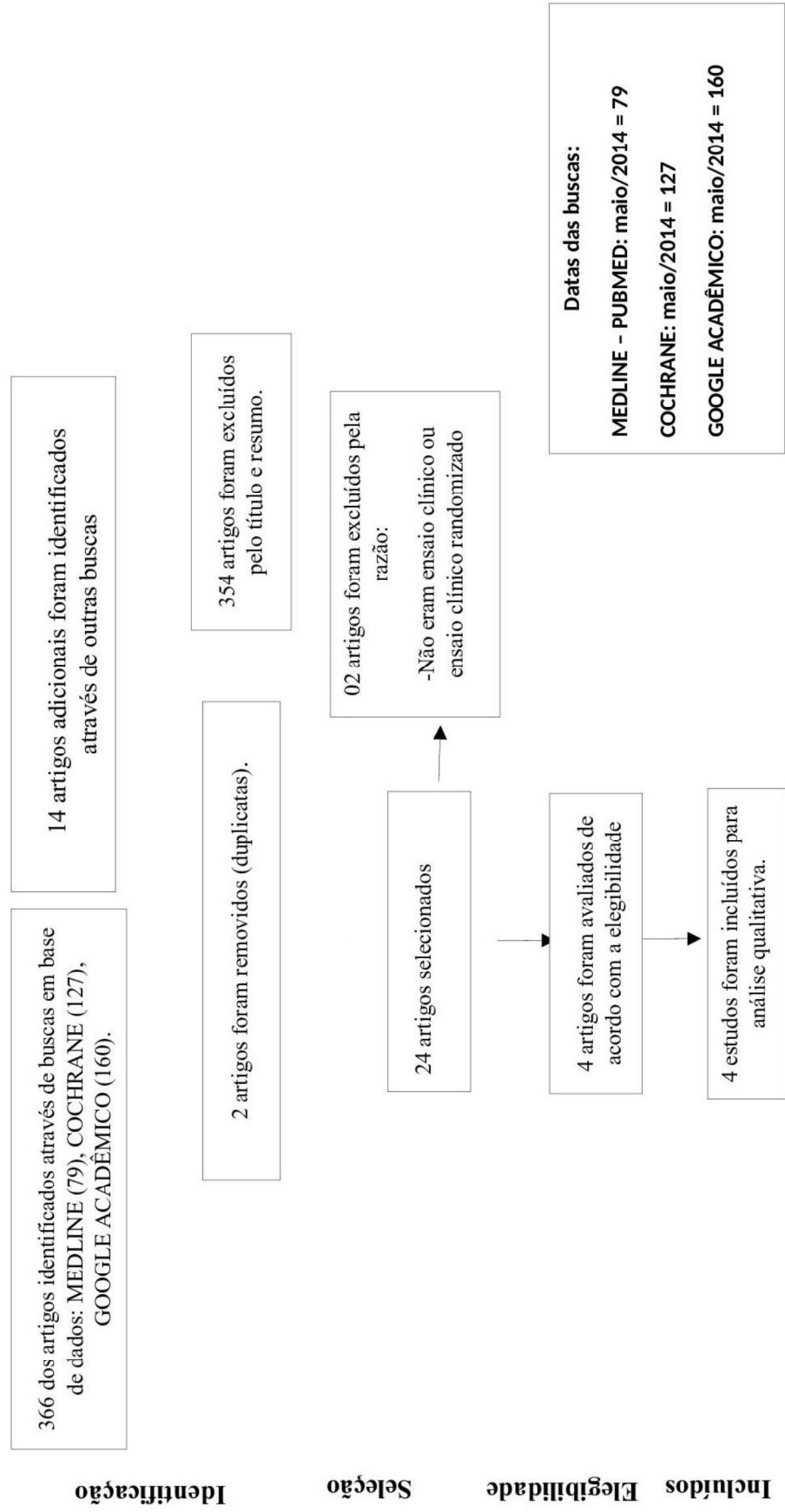
Tabela 2. Continuação

<b>Autor, Ano</b>	<b>Tipo estudo</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Participantes</b>	<b>Comparaçã</b>	<b>N (GI/GC)</b>	<b>Anos± DP (GI/GC)</b>	<b>Sexo</b>	<b>Protocolo</b>
Javate, Grantoza and Buyucan, 2014	EC	RF (Pellevé)	Patients com um mínimo de flacidez de pele na região e com o desenvolvimento de rugas na mesma região.	-	12	Idade entre 30 e 60 anos	-	Equipamento: Pellevé- RF monopolar. Frequência não consta no artigo. 1 a 2 sessões de RF//. Follow-up: após o tratamento, 2º, 4º, 6º e 8ª semana pós tratamento.// Locais de aplicação: região periorbital.// Protocolo aplicado: Foram realizados movimentos circulares com o cabeçote, totalizando um mínimo de 5 passes: 3 no sentido vertical e 2 no horizontal. A temperatura utilizada foi de 40 °C a 42 °C. Não houve a necessidade de anestesia. A potência utilizada não está elencada no estudo. Avaliação: Os desfechos analisados foram o lifting facial (elevação da sobranceira), e as rugas. Para análise de elevação da sobranceira foram utilizadas fotos, sendo estas colocadas em um programa de computador para a análise do lifting. Para o desfecho rugas foram tiradas fotos em 3D, que permitiram a análise das rugas de acordo com o preenchimento da mesma, através da análise de computador.
Nahm et al., 2004	EC	Thermacool RF	*	-	10	Idade entre 39 e 62 anos.	9 mulheres e 1 homem.	Equipamento: Thermacool-RF, 6 Mhz 1 sessão de RF.// Follow-up: Pós tratamento e no 1º, 2º e 3º mês.// Local de aplicação: Lado esquerdo da face.// Protocolo aplicado: Pacientes receberam anestesia tópica e bloqueio de nervo nas regiões supra orbital e infra orbital. A potência utilizada foi de 134J/cm² na região lateral esquerda da testa, 115J/cm² em região esquerda de bochecha e 97J/cm² em região esquerda da linha da mandíbula.// Avaliação: O desfecho analisado foi o lifting facial (elevação da sobranceira, pico da pálpebra superior e diminuição da papada). Para a análise de lifting foi utilizado fotos digitais que foram colocadas em um program de computador “Mirror suite imaging system” o qual mensurou as mudanças objetivas ocorridas na sobranceira, papada e pálpebra superior.

Tabela 3: Risco de viés dos estudos incluídos.

<b>Autor, Ano</b>	<b>Geração de sequência adequada</b>	<b>Sigilo da Alocação</b>	<b>Cegamento dos pacientes/ investigadores</b>	<b>Cegamento dos avaliadores</b>	<b>Análise intencional de tratar</b>	<b>Descrição das perdas e exclusões</b>
1. Bassichis, Dayan and Thomas, 2004	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
2. Fitzpatrick et al., 2003	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
3. Javate, Grantoza and Buyucan, 2014	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
4. Nahm et al., 2004	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim

Fig 1: Fluxograma dos estudos



## 5. CONCLUSÃO GERAL

Verificou-se através desta pesquisa que a RF demonstrou ser uma tecnologia eficaz para o tratamento do envelhecimento de pele, proporcionando um rejuvenescimento cutâneo facial, observado pelo efeito de lifting. Os artigos elencados nesta revisão comprovaram que a aplicação desta técnica proporciona um rejuvenescimento da pele, porém, este efeito foi modesto quando comparado ao padrão ouro para o tratamento do envelhecimento, ou seja, a cirurgia plástica. O efeito de lifting proporcionou melhorias clínicas teciduais, porém houve uma variabilidade nos resultados, podendo ser explicado devido ao grau de envelhecimento cutâneo, correspondente à idade cronológica. Apesar das respostas positivas, os estudos apresentaram diferenças em relação a sua qualidade metodológica. Os artigos elencados não foram randomizados e a maioria não foi comparado com um grupo controle, o que aumentou o viés da comprovação.

Assim sendo, concluiu-se que a RF é efetiva para o rejuvenescimento de pele, promovendo resultados modestos que servem como uma alternativa, mas não como um substituto equivalente à cirurgia plástica. As maiores vantagens da modalidade avaliada são os menores efeitos colaterais e o menor tempo de recuperação em relação aos procedimentos invasivos e ablativos. São necessários ensaios clínicos randomizados controlados e comparados para elucidar o caminho mais efetivo de uso desses equipamentos para as suas várias aplicações clínicas.

## ANEXOS

ANEXO A – Normas para publicação do artigo na Revista Brasileira de Fisioterapia:

*ISSN 1413-3555 versão impressa*

*ISSN 1809-9246 versão on-line*

### Escopo e política

O Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT) publica artigos originais de pesquisa, revisões e comunicações breves, cujo objeto básico de estudo refere-se ao campo de atuação profissional da Fisioterapia e Reabilitação, veiculando estudos clínicos, básicos ou aplicados sobre avaliação, prevenção e tratamento das disfunções de movimento.

O conselho editorial do BJPT compromete-se a publicar investigação científica de excelência, de diferentes áreas do conhecimento.

O BJPT segue os princípios da ética na publicação contidos no código de conduta do Committee on Publication Ethics (COPE).

O BJPT publica os seguintes tipos de estudo, cujos conteúdos devem manter vinculação direta com o escopo e com as áreas descritas pela revista:

a) Estudos experimentais: estudos que investigam efeito(s) de uma ou mais intervenções em desfechos diretamente vinculados ao escopo e às áreas do BJPT.

A Organização Mundial de Saúde define ensaio clínico como "qualquer estudo que aloca prospectivamente participante ou grupos de seres humanos em uma ou mais intervenções relacionadas à saúde para avaliar efeito(s) em desfecho(s) em saúde". Ensaio clínico inclui estudos experimentais de caso único, séries de casos, ensaios controlados não aleatorizados e ensaios controlados aleatorizados. Estudos do tipo ensaio controlado aleatorizado (ECA) devem seguir as recomendações de formatação do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), que estão disponíveis em <http://www.consort-statement.org/consort-statement/overview0/>.

O CONSORT checklist e Statement Flow Diagram, disponíveis em <http://www.consortstatement.org/downloads/translations> deverão ser preenchidos e submetidos juntamente com o manuscrito.

Os ensaios clínicos deverão informar registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, ex. <http://clinicaltrials.gov/> e/ou <http://anzctr.org.au/>. A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictpr/network/primary/en/index.html>

b) Estudos observacionais: estudos que investigam relação(ões) entre variáveis de interesse relacionadas ao escopo e às áreas do BJPT, sem manipulação direta (ex: intervenção). Estudos observacionais incluem estudos transversais, de coorte e caso-controle.

c) Estudos qualitativos: estudos cujo foco refere-se à compreensão das necessidades, motivações e comportamentos humanos. O objeto de um estudo qualitativo é pautado pela análise aprofundada de uma unidade ou temática, o que

inclui opiniões, atitudes, motivações e padrões de comportamento sem quantificação. Estudos qualitativos incluem pesquisa documental e estudo etnográfico.

d) Estudos de revisão de sistemática: estudos que realizam análise e/ou síntese da literatura de tema relacionado ao escopo e às áreas do BJPT. Manuscritos de revisão sistemática que incluem metanálise terão prioridade em relação aos demais estudos de revisão sistemática. Aqueles manuscritos que apresentam quantidade insuficiente de artigos e/ou artigos de baixa qualidade selecionados na seção de método e que não apresentam conclusão assertiva e válida sobre o tema não serão considerados para a análise de revisão por pares. Os autores deverão utilizar o guideline PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para a formatação de Artigos de Revisão Sistemática. Esse guideline está disponível em: <http://prisma-statement.org/statement.htm> e deverá ser preenchido e submetido juntamente com o manuscrito. Sugere-se que potenciais autores consultem o artigo Mancini MC, Cardoso JR, Sampaio RF, Costa LCM, Cabral CMN, Costa LOP. Tutorial for writing systematic reviews for the Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT). Braz J Phys Ther. 2014 Nov-Dec; 18(6):471-480.<http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0077>.

e) Estudos de tradução e adaptação transcultural de questionários ou roteiros de avaliação: estudos direcionados a traduzir e adaptar para línguas e culturas distintas a versão original de instrumentos de avaliação existentes. Os autores deverão utilizar o check-list ([Anexo](#)) para a formatação desse tipo de artigo, seguindo também as demais recomendações das normas do BJPT. Respostas ao check-list deverão ser submetidas juntamente com o manuscrito. É igualmente necessário que os autores incluam uma autorização dos autores do instrumento original, objeto da tradução e/ou adaptação transcultural na submissão.

f) Estudos metodológicos: estudos centrados no desenvolvimento e/ou avaliação das propriedades e características clinimétricas de instrumentos de avaliação. Aos autores, sugere-se utilizar os Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) para a formatação de artigos metodológicos, seguindo também as demais recomendações das normas do BJPT.

OBS: Estudos que relatam resultados eletromiográficos devem seguir também o Standards for Reporting EMG Data, recomendados pela ISEK - International Society of Electrophysiology and Kinesiology ([http://www.isek-online.org/standards\\_emg.html](http://www.isek-online.org/standards_emg.html)).

### **Aspectos éticos e legais**

A submissão do manuscrito ao BJPT implica que o trabalho não tenha sido submetido simultaneamente a outro periódico. Os artigos publicados no BJPT são de acesso aberto e distribuídos sob os termos do Creative Commons Attribution Non-Commercial License ([http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt_BR)), que permite livre uso não comercial, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original esteja devidamente mantida. A reprodução de parte(s) de um manuscrito, mesmo que parcial, incluindo tradução para outro idioma, necessitará de autorização prévia do editor.

Os autores devem citar os créditos correspondentes. Ideias, dados ou frases de outros autores, sem as devidas citações e que sugiram indícios de plágio, estarão sujeitas às sanções conforme código de conduta do COPE.

Quando parte do material tiver sido apresentada em uma comunicação preliminar, em simpósio, congresso etc., deve ser citada a referência da apresentação como nota de rodapé na página de título.

O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes devem ser evitados. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos estabelecidos pelo Committee on Publication Ethics (COPE) e aprovados por um Comitê de Ética Institucional. Para os experimentos em animais, devem-se considerar as diretrizes internacionais (por exemplo, a do Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983).

Reserva-se ao BJPT o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas estabelecidas para pesquisas em seres humanos e experimentos em animais.

### **Critérios de autoria**

O BJPT recebe, para submissão, manuscritos com até seis (6) autores. A política de autoria do BJPT pauta-se nas diretrizes para a autoria do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, exigidas para Manuscritos Submetidos a Periódicos Biomédicos ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)), as quais afirmam que "a autoria deve ser baseada em 1) contribuições substanciais para a concepção e desenho ou aquisição de dados ou análise e interpretação dos dados; 2) redação do artigo ou revisão crítica do conteúdo intelectual e 3) aprovação final da versão a ser publicada." As condições 1, 2 e 3 deverão ser contempladas simultaneamente. Aquisição de financiamento, coleta de dados e/ou análise de dados ou supervisão geral do grupo de pesquisa, por si sós, não justificam autoria e deverão ser reconhecidas nos agradecimentos.

Os editores poderão analisar, em caso de excepcionalidade, solicitação para submissão de manuscrito que exceda seis (6) autores. Os critérios para a análise incluem o tipo de estudo, potencial para citação, qualidade e complexidade metodológica, entre outros. Nesses casos excepcionais, a contribuição de cada autor deve ser explicitada ao final do texto, após os agradecimentos e logo antes das referências, conforme orientações do "International Committee of Medical Journal Editors" e das "Diretrizes" para integridade na atividade científica, amplamente divulgadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (<http://www.cnpq.br/web/guest/diretrizes>).

Os conceitos contidos nos manuscritos são de responsabilidade exclusiva dos autores. Todo material publicado torna-se propriedade do BJPT, que passa a reservar os direitos autorais. Portanto, nenhum material publicado no BJPT poderá ser reproduzido sem a permissão, por escrito, dos editores. Todos os autores de artigos submetidos deverão assinar um termo de transferência de direitos autorais, que entrará em vigor a partir da data de aceite do trabalho.

## Forma e apresentação do manuscrito

### Manuscritos originais

O BJPT considera a submissão de manuscritos originais com até 3.500 palavras (excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas). Informações contidas em anexo(s) serão computadas no número de palavras permitidas.

O manuscrito deve ser escrito preferencialmente em inglês. Quando a qualidade da redação em inglês comprometer a análise e a avaliação do conteúdo do manuscrito, os autores serão informados.

Recomenda-se que os manuscritos submetidos/traduzidos para o inglês venham acompanhados de certificação de revisão por serviço profissional de editing and proofreading. Tal certificação deverá ser anexada à submissão. Sugerem-se os seguintes serviços abaixo, não excluindo outros:

- American Journal Experts (<http://www.journalexperts.com>);
- Scribendi ([www.scribendi.com](http://www.scribendi.com));
- Nature Publishing Groups Language Editing (<https://languageediting.nature.com/login>).

Antes do corpo do texto do manuscrito (i.e., antes da introdução), deve-se incluir uma página de título e identificação, palavras-chave, o abstract/resumo e citar os pontos-chave do estudo. No final do manuscrito, devem-se inserir as referências, tabelas, figuras e anexos (se houver).

### Título e identificação

O título do manuscrito não deve ultrapassar 25 palavras e deve apresentar o máximo de informações sobre o trabalho. Preferencialmente, os termos utilizados no título não devem constar da lista de palavras-chave.

A página de identificação do manuscrito deve conter os seguintes dados: Título completo e título resumido: com até 45 caracteres, para fins de legenda nas páginas impressas;

Autores: nome e sobrenome de cada autor em letras maiúsculas, sem titulação, seguidos por número sobrescrito (expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (unidade/instituição/cidade/ estado/ país). Para mais de um autor, separar por vírgula;

Autor de correspondência: indicar o nome, endereço completo, e-mail e telefone do autor de correspondência, o qual está autorizado a aprovar as revisões editoriais e complementar demais informações necessárias ao processo;

Palavras-chave: termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis) em português e em inglês

### Abstract/Resumo

Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo, em português (resumo) e em inglês (abstract), deve ser escrita e colocada logo após a página de título. Referências, notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas no resumo/abstract. O resumo e o abstract devem ser apresentados em formato estruturado.

**Pontos-chave (Bullet points)**

Em uma folha separada, o manuscrito deve identificar de três a cinco frases que capturem a essência do tema investigado e as principais conclusões do artigo. Cada ponto-chave deve ser redigido de forma resumida e deve informar as principais contribuições do estudo para a literatura atual, bem como as suas implicações clínicas (i.e., como os resultados podem impactar a prática clínica ou investigação científica na área de Fisioterapia e Reabilitação). Esses pontos deverão ser apresentados em uma caixa de texto (i.e., box) no início do artigo, após o abstract. Cada um dos pontos-chave deve ter, no máximo, 80 caracteres, incluindo espaços, por itens.

**Introdução**

Deve-se informar sobre o objeto investigado devidamente problematizado, explicitar as relações com outros estudos da área e apresentar justificativa que sustente a necessidade do desenvolvimento do estudo, além de especificar o(s) objetivo(s) do estudo e hipótese(s), caso se aplique.

**Método**

Consiste em descrever o desenho metodológico do estudo e apresentar uma descrição clara e detalhada dos participantes do estudo, dos procedimentos de coleta, transformação/redução e análise dos dados de forma a possibilitar reprodutibilidade do estudo. Para ensaios clínicos, o processo de seleção e alocação dos participantes do estudo deverá estar organizado em fluxograma, contendo o número de participantes em cada etapa, bem como as características principais (ver modelo do fluxograma CONSORT).

Quando pertinente ao tipo de estudo, deve-se apresentar o cálculo amostral utilizado para investigação do(s) efeito(s). Todas as informações necessárias para a justificativa do tamanho amostral utilizado no estudo devem constar do texto de forma clara.

Devem ser descritas as variáveis dependentes e independentes; deve-se informar se os pressupostos paramétricos foram atendidos; especificar o programa computacional usado na análise dos dados e o nível de significância adotado no estudo e especificar os testes estatísticos aplicados e sua finalidade.

**Resultados**

Devem ser apresentados de forma breve e concisa. Resultados pertinentes devem ser reportados utilizando texto e/ou tabelas e/ou figuras. Não se devem duplicar os dados constantes em tabelas e figuras no texto do manuscrito.

Os resultados devem ser apresentados por meio de medidas de tendência e variabilidade (por ex: média (DP), evitar média±DP) em gráficos ou tabelas autoexplicativas; apresentar medidas da magnitude (por ex: tamanho do efeito) e/ou precisão das estimativas (por ex: intervalos de confiança); relatar o poder de testes estatísticos não significantes.

**Discussão**

O objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis na literatura, principalmente àqueles que foram indicados na introdução. Novas descobertas devem ser enfatizadas com a devida cautela. Os dados apresentados no método e/ou nos resultados não devem

ser repetidos. Limitações do estudo, implicações e aplicação clínica para as áreas de Fisioterapia e Reabilitação deverão ser explicitadas.

## Referências

O número recomendado é de 30 referências, exceto para estudos de revisão da literatura. Deve-se evitar que sejam utilizadas referências que não sejam acessíveis internacionalmente, como teses e monografias, resultados e trabalhos não publicados e comunicação pessoal. As referências devem ser organizadas em sequência numérica de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas – ICMJE.

Os títulos de periódicos devem ser escritos de forma abreviada, de acordo com a List of Journals do Index Medicus. As citações das referências devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das informações das referências constantes no manuscrito e sua correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es).

Exemplos: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

## Tabelas, Figuras e Anexos.

As tabelas e figuras são limitadas a cinco (5) no total. Os anexos serão computados no número de palavras permitidas no manuscrito. Em caso de tabelas, figuras e anexos já publicados, os autores deverão apresentar documento de permissão assinado pelo autor ou editores no momento da submissão.

Para artigos submetidos em língua portuguesa, a(s) versão(ões) em inglês da(s) tabela(s), figura(s) e anexo(s) e suas respectivas legendas deverão ser anexadas no sistema como documento suplementar.

**-Tabelas:** devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas (máximo permitido: uma página, tamanho A4, em espaçamento duplo), devem ser numeradas, consecutivamente, com algarismos arábicos e apresentadas no final do texto. Não se recomendam tabelas pequenas que possam ser descritas no texto. Alguns resultados simples são mais bem apresentados em uma frase e não em uma tabela.

**-Figuras:** devem ser citadas e numeradas, consecutivamente, em algarismos arábicos na ordem em que aparecem no texto. Informações constantes nas figuras não devem repetir dados descritos em tabela(s) ou no texto do manuscrito. O título e a(s) legenda(s) devem tornar as tabelas e figuras compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Todas as legendas devem ser digitadas em espaço duplo, e todos os símbolos e abreviações devem ser explicados. Letras em caixa-alta (A, B, C etc.) devem ser usadas para identificar as partes individuais de figuras múltiplas.

Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas; entretanto símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que não dificulte a análise dos dados. As figuras coloridas serão publicadas apenas na versão on-line. Em relação à arte final, todas as figuras devem estar em alta resolução ou em sua versão original. Figuras de baixa

qualidade não serão aceitas e podem resultar em atrasos no processo de revisão e publicação.

**-Agradecimentos:** devem incluir declarações de contribuições importantes, especificando sua natureza. Os autores são responsáveis pela obtenção da autorização das pessoas/instituições nomeadas nos agradecimentos.

### **Comunicações breves ou short communication**

O BJPT publicará um short communication por número (até seis por ano), e a sua formatação é semelhante à do artigo original, com 1200 palavras, até duas figuras, uma tabela e dez referências bibliográficas.

### **Submissão eletrônica**

A submissão dos manuscritos, os quais devem ser preferencialmente em inglês, deverá ser efetuada por via eletrônica no site <http://www.scielo.br/rbfis>. Os manuscritos redigidos em português serão analisados e, se foram selecionados para publicação, a tradução para o inglês da versão corrigida será de responsabilidade dos autores.

A versão traduzida deverá ser enviada no prazo máximo de dez dias com certificação e será submetida ao Editor Internacional e revisor sob responsabilidade do BJPT. Os trabalhos aprovados serão publicados apenas na língua inglesa a partir do volume 19.1(2015).

É de responsabilidade dos autores a eliminação de todas as informações (exceto na página do título e identificação) que possam identificar a origem ou autoria do artigo.

Ao submeter um manuscrito para publicação, os autores devem inserir como documento suplementar no sistema, além dos arquivos requeridos nas instruções acima, a Carta de encaminhamento do material, a Declaração de responsabilidade de conflitos de interesse e a Declaração de transferência de direitos autorais assinadas por todos os autores.

### **Processo de revisão**

Os manuscritos submetidos que atenderem às normas estabelecidas e que se apresentarem em conformidade com a política editorial do BJPT serão encaminhados para os editores de área, que farão a avaliação inicial do manuscrito e enviarão ao editor chefe a recomendação ou não de encaminhamento para revisão por pares. Os critérios utilizados para análise inicial do editor de área incluem: originalidade, pertinência, relevância clínica e métodos. Os manuscritos que não apresentarem mérito ou não se enquadrarem na política editorial serão rejeitados na fase de pré-análise, mesmo quando o texto e a qualidade metodológica estiverem adequados. Dessa forma, o manuscrito poderá ser rejeitado com base apenas na recomendação do editor de área, sem necessidade de novas avaliações, não cabendo, nesses casos, recurso ou reconsideração. Os manuscritos selecionados na pré-análise serão submetidos à avaliação de especialistas, que trabalharão de forma independente. Os avaliadores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores não serão identificados pelos avaliadores. Os editores coordenarão as informações entre os autores e avaliadores, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos avaliadores e editores de área. Quando aceitos para publicação, os artigos estarão sujeitos a pequenas correções ou modificações que não alterem o estilo do autor. Quando recusados, os artigos serão acompanhados de justificativa do editor. Após

publicação do artigo ou processo de revisão encerrado, os arquivos e documentação referentes ao processo de revisão serão eliminados.

### **Áreas do conhecimento**

1. Fisiologia, Cinesiologia e Biomecânica; 2. Cinesioterapia/recursos terapêuticos; 3. Desenvolvimento, aprendizagem, controle e comportamento motor; 4. Ensino, Ética, Deontologia e História da Fisioterapia; 5. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções cardiovasculares e respiratórias; 6. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções do envelhecimento; 7. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções musculoesqueléticas; 8. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções neurológicas; 9. Avaliação, prevenção e tratamento nas condições da saúde da mulher; 10. Ergonomia/Saúde no trabalho.